Die Appendicularien

der Deutschen Tiefsee-Expedition

Von

H. Lohmann
Hamburg.

Mit 18 Abbildungen im Text und Tafel I—V

1931

Eingegangen den 26. Juni 1930.

Apstein

I. Vorwort.

Ueber die Appendicularien der Deutschen Tiefsee-Expedition habe ich zuerst 1914 vor der Deutschen Zoologischen Gesellschaft berichtet (32). Der Abschluß der Arbeit hat sich, obwohl bereits damals die Untersuchung weit vorgeschritten war, leider nicht eher erreichen lassen. Ich hoffe, daß die Bearbeitung selbst dadurch nur gewonnen hat, da ich nach Möglichkeit alles zu verwerten gesucht habe, was uns über die Appendicularienbevölkerung der von der „Valdivia" erforschten Meeresgebiete in der Zwischenzeit bekannt geworden ist.

Das Hauptgewicht habe ich auf das Vorkommen der Appendicularien gelegt: auf die Bevölkerungsdichte und die Zusammensetzung der Bevölkerung. Das kommt auch in den 5 Tafeln zum Ausdruck, von denen 2 (II und III) kurvenmäßig die Menge der Appendicularien zur Darstellung bringen, die von den drei Forschungsreisen der Plankton-Expedition (1889), der Deutschen Tiefsee-Expedition (1898 und 1899) und der Deutschen Südpolar-Expedition (1902 und 1903) im Atlantischen Ozean, im Indischen Ozean und im südlichen kühlen Wasser festgestellt wurde. Alle Werte sind für das Planktonnetz der Plankton-Expedition umgerechnet, also unmittelbar untereinander vergleichbar. Die Oeffnung dieses Netzes maß genau 0,1 qm oder 1000 qcm. Infolge des Filtrationswiderstandes, der während des Netzaufzuges im Netze entsteht, filtriert das Netz nach den sehr gründlichen Berechnungen und Experimenten von Hensen (13, S. 71—101, 177—184; 14, S. 29—30) nur so viel Wasser ab, wie einer Wasserfläche von 735,9 qcm $(= \frac{10000}{13{,}6})$ entspricht. Es müssen daher die Fangzahlen, wie sie hier aufgeführt sind, mit 1,36 multipliziert werden, um die Werte für 0,1, mit 13,6, um die Zahlen für 1 qm Wasserfläche zu erhalten. Während die tatsächliche Netzöffnung 0,1 qm maß, war die „fangende Oeffnung", um mit Hensen zu reden, nur 0,075 qm weit.

In einem besonderen Abschnitt, der das Flächenvorkommen der Appendicularien in allen 3 Meeresgebieten zusammenfaßt, ist versucht, zu Durchschnittswerten für die Hauptgebiete zu gelangen, indem „Gipfelwerte" und „Niederwerte" unterschieden und nur die letzteren für die Errechnung der Durchschnittswerte benutzt wurden. Dadurch wird ein erster Vergleich dieser großen Meeresgebiete nach der Dichte ihrer Appendicularienbevölkerung möglich.

Eine Beschränkung der Berechnungen auf die beiden Gattungen *Oikopleura* und *Fritillaria* war gestattet, weil alle anderen Gattungen nicht nur sehr artenarm sind, sondern auch eine so geringe Volksdichte erreichen, daß ihre Menge gegenüber der der beiden artenreichen Gattungen ganz verschwindend gering ist.

Zwei weitere Tafeln (IV und V) zeigen die Zusammensetzung der Appendicularienbevölkerung aus Arten, indem für jede der Hauptgattungen der Prozentanteil der herrschenden Arten innerhalb des Gattungsvorkommens bildlich wiedergegeben wurde. Der Wechsel

der Bevölkerung, der hierin zum Ausdruck kommt, ist bei der Untersuchung des Flächen- wie des Tiefenvorkommens eingehend verfolgt und seine Betrachtung hat zu bemerkenswerten Ergebnissen geführt. Während für die Feststellung der Bevölkerungsdichte lediglich die nach HENSENS Methode ausgeführten Zählungen benutzt wurden, gaben für die Untersuchung der Bevölkerungszusammensetzung die aus den Fängen ausgesuchten Appendicularien: „die Auslese" die Grundlage ab. Naturgemäß wächst im allgemeinen die Zuverlässigkeit dieser Feststellungen mit der Zahl der Tiere, die aus dem betreffenden Fange ausgelesen wurde. Da die Oikopleuren wegen ihrer bedeutenderen Größe und geringen Durchsichtigkeit sehr viel leichter ausgelesen werden, als die meist viel kleineren und zarteren Fritillarien, mußte das Bevölkerungsbild für jede Gattung gesondert festgestellt werden, und es wurden nur solche Fangauslesen hierzu verwendet, welche für die Gattung *Fritillaria* mindestens 10, für die Gattung *Oikopleura* mindestens 20 Tiere umfaßte. Die Erfahrung hat gezeigt, daß diese Mengen schon genügen, ein brauchbares Bild von der Zusammensetzung der Bevölkerung aus Arten zu geben. Wünschenswert ist allerdings für die Zukunft, daß diese Auslese wesentlich höher ist und womöglich 50 oder gar 100 Tiere umfaßt.

Größter Wert ist auf die Beziehung des Vorkommens zu den hydrographischen Verhältnissen gelegt. Nicht nur sind überall die Angaben SCHOTTS aus dem ersten Bande der Ergebnisse (38) so sorgfältig wie möglich berücksichtigt, sondern ich habe auch eine neue Karte der Triftströme im Untersuchungsgebiet zeichnen lassen, die spätere Untersuchungen von SCHOTT (40) und H. F. MEYER (36) berücksichtigt (Tafel I).

Viel kürzer konnte die den zweiten Teil der Arbeit bildende Darstellung der Ausbeute an Appendicularien-Arten gehalten werden, da auf die Bearbeitungen der Appendicularien der Plankton-Expedition (23) und der Deutschen Südpolar-Expedition (33) verwiesen werden konnte. Ausführlicher sind nur die Riesenappendicularie *Bathochordaeus charon* und die Unterscheidung der verschiedenen Unterarten der kosmopolitisch im Weltmeer verbreiteten Art: *Fritillaria borealis* behandelt. Es wird noch weiterer Untersuchungen bedürfen, ehe die anscheinend sehr beträchtliche Formenmannigfaltigkeit dieser Art völlig aufgeklärt ist.

Sehr bemerkenswert ist, daß von den vielen neuen *Fritillaria*-Arten, die Fräulein ESSENBERG von der Kalifornischen Küste beschrieben hat (10), keine einzige in der Ausbeute der Expedition wiedergefunden werden konnte. So wertvoll diese Untersuchungen für die Kenntnis der Appendicularienbevölkerung des Stillen Ozeans und insbesondere der pazifischen Küste bei La Jolla sind, so wenig brauchbar erweisen sich die Beschreibungen und Abbildungen der als neu beschriebenen Arten. Die allgemeine Zusammensetzung der Appendicularienbevölkerung ist jedenfalls auch dort keine andere als in dem übrigen Weltmeere; die herrschenden Arten sind dieselben wie überall sonst.

II. Vorkommen und Verbreitung der Appendicularien im Ozean nach den Ergebnissen der Expedition.

1. Vorbemerkungen, Verzeichnis der Appendicularienausbeute und Zahlen für die Tafeln II—V.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition hat am gründlichsten den Indischen Ozean erforscht, während sie im Atlantischen Ozean nur das östliche Randgebiet befuhr und in das kalte Wasser des Südens nur einen Vorstoß machte. Unter Heranziehung der Ergebnisse der Plankton-Expedition (1889), der Deutschen Südpolar-Expedition (1901—1903) sowie der verschiedensten Untersuchungen in den drei großen Meeresgebieten habe ich der nachfolgenden Darstellung eine möglichst breite Grundlage zu geben versucht. Deshalb habe ich zum Schluß des Abschnittes über die Flächenverbreitung auch noch die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen aus dem Stillen Ozean herangezogen, so daß alle drei Ozeanbecken und das südliche kalte Meeresgebiet behandelt sind. Ueber die Tiefenverteilung liegen aus dem Stillen Ozean keine Untersuchungen vor.

Wie alle früheren Expeditionen hat auch die Valdivia-Expedition nur eine einfache Fahrtlinie durch die durchfahrenen Meeresgebiete gelegt, so daß die Bevölkerungsdichte und die Zusammensetzung der Bevölkerung nur in dieser Fahrtlinie festgestellt werden konnte. Das genügt nicht, um ein zusammenhängendes Bild von der Appendicularienbevölkerung des Meeres zu erhalten. Das wird erst möglich, wenn ein dichtes Netz von Fangorten über die ganze Fläche der durchfahrenen Meere verteilt wird, wie das zum erstenmal bei der Meteor-Expedition für den Atlantischen Ozean nach Merz' genialem Vorschlage geschehen ist.

Der Beschreibung der Appendicularienbevölkerung liegen einmal die von Apstein durchgeführten Zählungen, der von ihm während der Reise gemachten quantitativen, vertikalen Fänge mit dem mittleren Planktonnetz zu Grunde. Außerdem aber lag eine Auslese von rund 9000 Appendicularien vor, die aus den Planktonfängen ausgesucht waren und von mir nachher auf das sorgfältigste untersucht wurde. Leider waren bei der von Hilfskräften ausgeführten Auslese vielfach nur die größeren Tiere berücksichtigt und die kleineren Tiere in den Fängen gelassen, so daß sie gar nicht zur Untersuchung gekommen sind. Auch ist die Auslese sehr ungleich durchgeführt. Sonst wäre das Bild ein viel vollständigeres geworden.

Die Zählungen sowohl wie die Ergebnisse der Auslese-Untersuchung sind in der nachfolgenden Liste übersichtlich zusammengestellt. Es sind aber nur die sicher bestimmten Tiere aufgeführt. Die Zahl der nicht sicher bestimmbaren Tiere ist in der Gesamtzahl der Auslese enthalten. Außerdem sind in der Liste die wichtigsten ozeanographischen Angaben (Meeresgebiet, Stromgebiete, Wärme und Salzgehalt des Oberflächenwassers, Tiefe des Meeres am Fangort usw.) nach dem 1899 herausgegebenen Stationenverzeichnis, vor allem aber nach Schotts Ozeanographie (38, insbesondere Kapitel 4 und 5, S. 196—243) aufgeführt.

An die Liste angeschlossen habe ich die Uebersicht des Zahlenmaterials, das zur Zeichnung der Tafeln II—V gedient hat.

Liste 1. **Die Appendicularien-Ausbeute der**

Nur die sicher bestimmten

Allgemeine Angaben über die Fänge												A. Aus- Oiko- *Oikopleura*									
Fangort-Nummern	Netz	Fangtiefe	Tag des Fanges	Ort		Meeresgebiet	Wärme in o m	Salzgehalt in o m	Meerestiefe	Farbe	Durchsichtigkeit	*albicans*	*cophocerca*	*cornutogastra*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
				Breite	Länge																	
			1898																			
10b	V.	0/100	8. 8.	59° 39′,0 N.	8° 49′,5 W.	Golfstromwasser	11,8	35,02	1326	5	gering	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	P.	0/200	15. 8.	43° 32′,1 „	14° 27′ „	„	20,1	35,93	—	0	4	—	—	—	21	4	—	—	5	—	—	—
14	V.	0/1000	15. 8.	43° 32′,1 „	14° 27′ „	„	20,1	35,93	—			—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
26	„	0/1800	19. 8.	31° 59′,3 „	15° 5′ „	Kühle kanarische	22,1	36,64	—	0	52	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
32	P.	0/200	25. 8.	24° 43′,4 „	17° 1′,3 „	Strömung	21,6	36,35	2480	20		—	—	—	7	—	—	—	18	—	—	—
32	V.	0/2000	25. 8.	24° 43′,4 „	17° 1′,3 „	dgl.	21,6	36,35	2480			—	—	—	—	1	—	—	35	—	—	—
34	„	0/150	26. 8.	22° 57′,3 „	18° 33′,4 „	„	22,1	36,35	—	2		—	—	—	—	—	—	—	246	—	—	—
36	„	0/2000	27. 8.	20° 54′,5 „	19° 52′,8 „	Guineastrom	24,4	36,23	—	2		—	—	—	—	—	—	—	194	—	—	—
39	P.	0/200	30. 8.	14° 39′,5 „	21° 51′,8 „	„	27,3	36,21	—	0	31	—	—	—	6	32	—	4	61	—	3	—
39	V.	0/2500	30. 8.	14° 39′,5 „	21° 51′,8 „	„	27,3	36,21	—	0	31	—	—	—	—	20	—	—	220	—	—	—
41	P.	0/200	2. 9.	8° 58′ „	16° 27′,9 „	„	25,4	34,56	1763	0		—	—	—	—	3	—	—	83	—	—	—
41	V.	0/1300	2. 9.	8° 58′ „	16° 27′,9 „	„	25,4	34,56	1763	0		—	—	—	—	7	—	—	101	—	—	—
42	S.	250/550	3. 9.	6° 48,5′ „	14° 51′,3 „	„	25,2	35,20	—	5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
43	P.	0/200	3. 9.	6° 29′,0 „	14° 35′,5 „	„	26,0	35,20	—	5		—	—	—	—	4	—	—	59	—	11	—
43	V.	0/2500	3. 9.	6° 29′,0 „	14° 35′.5 „	„	26,0	35,20	—	5		—	2	—	—	7	—	1	26	—	4	—
44	„	0/3070	4. 9.	5° 5′,3 „	13° 27′,5 „	„	25,3	35,15	—	2		—	1	—	—	5	—	—	26	—	14	—
46	P.	0/200	6. 9.	1° 27′,8 „	10° 16′,5 „	Kühler Südäquato-	23,6	35,56	—	5—9		—	—	—	—	3	—	—	52	—	—	—
46	V.	0/3000	6. 9.	1° 27′,8 „	10° 16′,5 „	rialstrom	23,6	35,56	—	5—9		1	1	—	—	12	—	—	61	—	—	—
48	P.	0/200	7. 9.	0° 9′,3 s.	8° 29′,5 „	dgl.	23,6	35,37	—	5		—	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—
48	S.	1400/2700	7. 9.	0° 9′,3 „	8° 29′,5 „	„	23,6	35,37	—	5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	„	130/250	7. 9.	0° 9′,3 „	8° 29′,5 „	„	23,6	35,37	—	5		—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—
49	P.	0/200	8. 9.	0° 20′,2 n.	6° 45′ „	„	23,1	35,24	—	2—5	12—15	—	—	—	—	—	—	—	76	—	—	—
49	V.	0/3500	8. 9.	0° 20′,2 „	6° 45′ „	„	23,1	35,24	—			1	—	—	—	—	—	—	424	—	—	—
50	„	0/4000	8. 9.	0° 26′,3 „	6° 32′ „	Guineastrom	23,2	35,24	—	2—5	12—15	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—
54	„	0/200	11. 9.	1° 51′,0 „	0° 31′,2 ö.	„	25,0	35,26	—	0	gering	—	—	—	—	3	—	—	385	—	—	—
55	P.	0/200	12. 9.	2° 36′,5 „	3° 27′,5 „	„	24,7	35,33	3513	2	18	—	—	—	—	—	—	1	38	—	1	—
55	V.	0/600	12. 9.	2° 36′,5 „	3° 27′,5 „	„	24,7	35,33	3513	2	18	—	—	—	—	12	—	5	914	—	7	—
55	„	0/1200	12. 9.	2° 36′,5 „	3° 27′,5 „	„	24,7	35,33	3513	2	18	—	—	—	—	4	—	2	460	—	7	—
55	„	0/3000	12. 9.	2° 36′,5 „	3° 27′,5 „	„	24,7	35,33	3513	2	18	—	—	—	—	—	—	—	9	—	1	—
58	P.	0/200	14. 9.	3° 31′ „	7° 25′,6 „	„	25 3	30,13	710	14	12—13	—	—	—	3	2	—	—	14	—	—	—
58	?	o m	14. 9.	3° 31′ „	7° 25′,6 „	„	25,3	30,13		14	12—13	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
64	P.	0/200	27. 9.	0° 25′,8	7° 0′,3 „	Nicht näher zu kenn-	21,6	34,72	—			6	—	—	2	2	—	—	15	1	—	—
64	V.	0/2000	27. 9.	0° 25′,8	7° 0′,3 „	zeichn. Wasser	21,6	34,72	—			—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—
66	„	0/3000	29. 9.	3° 55′,0 s.	7° 48′,5 „	dgl.	24,3	35,03	—	2	15	1	—	—	—	—	—	—	40	—	—	—
67	P.	0/200	30. 9.	5° 6′,2 „	9° 58′,6 „	„	24,1	34,06	3035	35	16	—	—	—	39	—	—	—	8	—	—	—
68	„	0/140	1. 10.	5° 47′,4 „	11° 30′,8 „	Vor d. Kongomdg.	23,9	30,42	214	60	keine	—	—	—	1	2	—	—	3	—	—	—
69			3. 10.	6° 0′ „	12° 24′ „	Banana	24,2					—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—
70			5. 10.	6° 5′,3 „	12° 25′ „	Kongo	24,4					—	—	—	4	—	—	—	2	—	1	—

I. Atlantisches

Deutschen Tiefsee-Expedition 1898/99.

Tiere sind aufgeführt.

| lese | | |

Fangort-Nummern	Netz	Fangtiefe	Tag des Fanges	Ort: Breite	Ort: Länge	Meeresgebiet	Wärme in o m	Salzgehalt in o m	Meerestiefe	Farbe	Durchsichtigkeit	A. Aus- Oiko- *Oikopleura* *albicans*	*cophocerca*	*cornutogastra*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
			1898																			
72	P.	o/200	6. 10.	7° 46′,8 S.	11° 8′,1 O.	Benguelastrom, nördlich.	23,9		2338			—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—
73	V.	o/2000	7. 10.	9° 31′,0 „	9° 46′,0 „	Teil	21,3	—	—		20	—	—	—	1	—	—	—	65	—	—	—
77	P.	o/18	11. 10.	16° 36′ „	11° 46′,5 „	Große Fischbucht	16,1	35,24	—	9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78	„	o/18	11. 10.	16° 38′,7 „	11° 44′,1 „	dgl.	16,1	35,24	—	9		—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—
83	„	o/200	17. 10.	25° 25′,3 „	6° 12′,4 „	Benguelastrom, mittlerer	16,6	35,63	981	5	12	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
85	V.	o/700	18. 10.	26° 49′,2 „	5° 54′,0 „	Teil	16,6	35,65	5040	2		—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85	„	o/1000	18. 10.	26° 49′,2 „	5° 54′,0 „	dgl.	16,6	35,65	5040	2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
86	P.	o/200	19. 10.	28° 28′,8 „	6° 13′,9 „	Außenrand d. Benguela-	16,1	35,52	—	o	17	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
86	V.	o/1200	19. 10.	28° 28′,8 „	6° 13′,9 „	stromes	16,1	35,52		o	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88	„	o/2500	21. 10.	31° 0′,4 „	8° 0′,0 „	Benguelastrom, südlicher	16,2					1	—	—	—	1	—	1	5	—	—	—
88	„	o/2000	21. 10.	31° 0′,4 „	8° 0′,0 „	Teil	16,2					10	1	—	—	—	—	—	22	—	—	—
90	P.	o/200	25. 10.	33° 20′,3 „	15° 58′,2 „	dgl.	16,5	35,60	3202	5	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
91	V.	o/2000	25. 10.	33° 23′,4 „	16° 19′,4 „	„	17,1	35,60	2670	5	19	2	—	—	—	2	—	2	7	—	6	—
93	P.	o/90	26. 10.	33° 43′,6 „	18° 4′,2 „	Agulhasbank	15,6	35,15	106	27	6	—	—	—	167	81	—	—	—	—	—	—
93b	„	o/10	26. 10.	33° 43′,6 „	18° 4′,2 „	„	15,6	35,15	106	27	6	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
100	P.	o/5	29. 10.	34° 8′,9 „	24° 59′,3 „	„	18,7	35,31		5	16	—	—	—	2	14	—	—	1	—	1	—
102	V.	o/1000	1. 11.	34° 31′,2 „	26° 0′,2 „	Agulhasstrom	21,0	35,45	1930	2	18	—	—	—	—	7	—	—	1	—	18	—
102	P.	o m	1. 11.	34° 31′,2 „	26° 0′,2 „	„	21°0					—	—	—	—	35	—	—	7	—	4	—
106	„	o/80	3. 11.	35° 26′,8 „	20° 56′,2 „	Agulhasbank	17,1	35,35	—	9	9	—	—	—	6	1	—	—	—	—	—	—
108	„	o/100	3. 11.			„	16,6	35,50	126	9	—	—	—	—	21	4	—	—	—	—	—	—
114a	„	o/15	5. 11.	34° 20′ „	18° 36′,0 „	Kapstadt, False-Bay	17,1	35,58	70			—	—	—	34	14	—	—	—	—	—	—
114b		o/10	5. 11.	34° 20′ „	18° 36′,0 „		17,1	35,58	70			—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—
115	V.	o/2500	14. 11.	36° 23′,4 „	17° 38′,1 „	Benguelastrom (Wurzel)	16,4	35,50	4170	5—9		—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
117	P.	o/200	15. 11.	37° 31′,2 „	17° 1′,6 „	dgl.	16,9	35,56	4953	2—5		—	6	—	—	1	—	1	1	—	—	—
117	V.	o/2000	15. 11.	37° 31′,2 „	17° 1′,6 „	„	16,9	35,56	4953			—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—

II. Westwindtrift und

121	S.	350/500	19. 11.	43° 51′,7 „	13° 6′,4 „	Westwindtrift, Misch-	7,5	34,02	5417	o—2	30	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
						gebiet																
123	P.	o/200	22. 11.	49° 7′,5 „	8° 40′,7 „	Westwindtrift, rein ant-	3,2	33,76	4418	5	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42
123	„	o/30	22. 11.	49° 7′,5 „	8° 40′,7 „	arktisch	3,2	33,76	4418	5	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
125	„	o m	24. 11.	53° 30′,8 „	6° 14′,0 „	dgl.	—1,0	33,61	2268	27	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
127	„	o/200	25. 11.	54° 29′,3 „	3° 43′,0 „	„	—0,5	33,98	567	2—5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
128	„	o/10	26. 11.	54° 29′,8 „	3° 30′,7 „	„	—0,3	33,71	439	o		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
128	„	o/20	26. 11.	54° 29′,8 „	3° 30′,7 „	„	—0,3	33,71	439	o		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
131	„	o/5	28, 11.	54° 28′,7 „	3° 30′ „		—0,6	33,74	457	5—9	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
133	„	o m	30. 11.	56° 29′,8 „	7° 25′,4 „		—1,4	34,09	5044	2—5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
135	V.	o/1500	2. 12.	56° 30′,1 „	14° 29′,2 „		—1,4	33,81	5093	o	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
135	S.	50/200	2. 12.	56° 30′,1 „	14° 29′,2 „		—1,5	33,81	5093	o	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135	P.	o/100	2. 12.	56° 30′,1 „	14° 29′,2 „		—1,5	33,81	5093	o	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
136	P.	o/15	3. 12.	55° 57′,2 „	16° 14′,9 „	Antarktisch., fast strom-		33,61	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
139	„	o/200	5. 12.	55° 1′,0 „	21° 34′,0 „	loses Gebiet	—1,0	33,71	—	2—o	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
139	„	o/200	5. 12.	55° 1′,0 „	21° 34′,0 „	dgl.	—1,0	33,71	—	2—o	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

| lese | | |

Allgemeine Angaben über die Fänge												A. Aus- Oiko-
				Ort								*Oikopleura*
Fangort-Nummern	Netz	Fangtiefe	Tag des Fanges	Breite	Länge	Meeresgebiet	Wärme in o m	Salzgehalt in o m	Meerestiefe	Farbe	Durchsichtigkeit	*albicans*
			1898									
140	P.	o/30	5. 12.	54° 54,2′ S.	22° 13,2′ O.	Antarktisches, fast	—0,5	33,71	4036	2—0	25	—
142	V.	o/1000	7. 12.	55° 27.1′ „	28° 58,8′ „	stromloses Gebiet	—0,6	33,71	5532	0	21	—
149	P.	o/200	15. 12.	62° 26,6′ „	53° 21,6′ „	dgl.	—1,0	33,78	5175	5	9	—
149	P.	o m	15. 12.	62° 26,6′ „	53° 21,6′ „	„	—1,0	33,78	5175	5	9	—
158	P.	o/30	24. 12.	52° 47,5′ „	69° 13′ „	Westwindtrift	+2,0	33,80	3923	9—5		—
160	P.	o/14	25.— 28. 12.	„Gazelle“ —	— Bassin	„	3,5— 4,0	33,34	15	20		—

III. Indisches

			1899									
162	P.	o/30	1. 1.	43° 44,4′ S.	75° 33,7′ O.	Uebergangsgebiet	8,8	34,32	3434	5	—	—
164	„	o/27	3. 1.	38° 41,2′ „	77° 36,2′ „	Stromlose Zone des	14,1	35,25	158	14	—	—
166	„	o/100	4. 1.	37° 45,2′ „	77° 34,3′ „	südl. ind. Gebiets	15,9	35,53	1463	9	9	—
168	„	o/50 u. o/200	5. 1.	36° 14,3′ „	78° 45,5′ „	dgl.	17,3	35,25	2414	9	9	—
169	„	o/1 m	6. 1.	34° 13,6′ „	80° 30,9′ „	„	18,9	35,44	3109	2	—	—
169	„	o/20	6. 1.	34° 13,6′ „	80° 30,9′ „	„	18,9	35,44	3109	2	—	—
170	„	o/100	7. 1.	32° 53,9′ „	83° 1,6′ „	„	19,7	35,71	3548	o	20	—
171	„	o/100	8. 1.	31° 46,4′ „	84° 55,7′ „	„	19,9	35,74	3509	o—2		—
172	„	o/200	9. 1.	30° 6,7′ „	87° 50,4′ „	„	21,6	36,01	2068	o	27	1
172	V.	o/1800	9. 1.	30° 6,7′ „	87° 50,4′ „	„	21,6	36,01	2068	o	27	—
172	P.	o/20	9. 1.	30° 6,7′ „	87° 50,4′ „	„	21,6	36,01	2068	o	27	—
172	„	o/50	9. 1.	30° 6,7′ „	87° 50,4′ „	„	21,6	36,01	2068	o	27	—
172	„	o/100	9. 1.	30° 6,7′ „	87° 50,4′ „	„	21,6	36,01	2068	o	27	—
173	V.	o/2500	10. 1.	29° 6,2′ „	89° 39,0′ „	„	21,4	36,20	3765	o	42	—
174	P.	o/200	11. 1.	27° 58,1′ „	91° 40,2′ „	„	23,5	36,42	4526	o	50	—
174	V.	o/2000	11. 1.	27° 58,1′ „	91° 40,2′ „	„	23,5	36,42		o	50	—
175	P.	o/100	12. 1.	26° 3,6′ „	93° 43,7′ „	Ind. Südäquatorial-	23,1	36,10	4709	o	etwa 40	—
181	„	o/50	17. 1.	12° 6,8′ „	96° 44,4′ „	strom	27,7	34,60	2154	2	25	—
182	„	o/200	18. 1.	10° 8,2′ „	97° 14,9′ „	dgl.	28,5	34,77	—	o	26	—
182	V.	o/2400	18. 1.	10° 8,2′ „	97° 14,9′ „	„	28,5	34,77		o	26	—
182	P.	o/50	18. 1.	10° 8,2′ „	97° 14,9′ „	„	28,1	34,77		o	26	—
182	„	o/100	18. 1.	10° 8,2′ „	97° 14,9′ „	„	28,1	34,77		o	26	—
183	„	o/20	19. 1.	8° 14′ „	98° 21,6′ „	„	28,0	34,58	5248	o	28	—
183	„	o/50	19. 1.	8° 14′ „	98° 21,6′ „	„	28,0	34,58	5248	o	28	—
185	P.	o/20	21. 1.	3° 41,3′ „	100° 59,5′ „	Ind. Gegenstrom	27,5	34,19	614	2—5	18	—
185	„	o/50	21. 1.	3° 41,3′ „	100° 59,5′ „	dgl.	27,5	34,19	614	2—5	18	—
185	„	o/100	21. 1.	3° 41,3′ „	100° 59,5′ „	„	27,5	34,19	614	2—5	18	—
186	„	o/100	21. 1.	3° 22,1′ „	101° 11,5′ „	„	28,0	33,86	903	2—5	18	—
190	„	o/200	30. 1.	0° 58,2′ „	99° 43,2′ „	„	29,3	33,76	1280	2	26	—
191	S.	85/120	31. 1.	0° 39,2′ „	98° 52,3′ „	„	28,8	33,93	750	2—5	gering	—
191	„	30/80	31. 1.	0° 39,2′ „	98° 52,3′ „	„	28,8	33,93	750	2—5	„	—
198	V.	o/520	2. 2.	0′ 16,5′ N.	98′ 7,5′ „	„	27,9	—	677			—
198	P.	o/100	2. 2.	0° 16,5′ „	98° 7,5′ „	„	27,9		677			—
199	„	o/20	2. 2.	0° 15,5′ „	98° 4′ „	„	28,5	—	470			—
200	„	o/100	3. 2.	0° 46,2′ „	96° 23,2′ „	„	27,6	33,65	5214	o		—

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	41	—	—	2	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	8	—	1	16	1	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	2	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	24	—	—	1	—	—	—		
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	2	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	1	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	8	—	—	17	—	2	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3	—	1	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	6	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	10	—	2	6	—	2	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	—	17	—	7	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	1	—	—	3	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	3	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	3	—	—	—		

| lese | | |

Allgemeine Angaben über die Fänge												A. Aus- Oiko-									
												Oikopleura									
Fangort-Nummern	Netz	Fangtiefe	Tag des Fanges	Ort		Meeresgebiet	Wärme in o m	Salzgehalt in o m	Meerestiefe	Farbe	Durchsichtigkeit	*albicans*	*cophocerca*	*cornutogastra*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
				Breite	Länge																	
			1899																			
207	V.	0/800	6. 2.	5° 23,2′ N.	94° 48,1′ O.	Ind. Gegenstrom	28,2	34,19	1024			—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—
207	P.	o m	6. 2.	5° 23,2′ „	94° 48,1′ „	dgl.	28,2	34,19	1024			—	—	—	—	—	—	—	43	—	—	—
207	„	0/20	6. 2.	5° 23,2′ „	94° 48,1′ „	„	28,2	34,19	1024			—	—	—	1	6	—	—	36	—	2	—
207	„	0/30	6. 2.	5° 23,2′ „	94° 48,1′ „	„	28,2	34,19	1024			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
207	„	0/50	6. 2.	5° 23,2′ „	94° 48,1′ „	„	28,2	34,19	1024			—	1	—	—	4	—	—	28	—	—	—
207	„	0/100	6. 2.	5° 23,2′ „	94° 48,1′ „	„	28,2	34,19	1024			—	1	—	—	7	—	—	52	—	8	—
208	„	0/30	7. 2.	6° 54′ „	93° 28,8′ „	Ind. Nordäquatorial-	27,3	33,07	296	14	gering	—	—	—	—	1	—	—	4	—	2	—
212a		?	8. 2.	7° 49,1′ „	93° 10,5′ „	strom	27,3	33,32	302	5		—	—	—	—	—	—	—	52	—	—	—
212b		0/20	8. 2.	7° 49,1′ „	93° 10,5′ „	dgl.	27,3	33,32	302			—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
214	V.	0/2000	10. 2.	7° 43,2′ „	88° 44,9′ „	„	27,2	34,30	3692	0	26	1	20	—	—	2	—	—	10	—	3	—
214	P.	0/20	10. 2.	7° 43,2′ „	88° 44,9′ „	„	27,2	34,30	3692	0	26	—	—	—	—	2	—	—	5	—	1	—
214	„	0/50	10. 2.	7° 43,2′ „	88° 44,9′ „	„	27,2	34,30	3692	0	26	—	4	—	—	6	1	—	16	—	4	—
214	„	0/100	10. 2.	7° 43,2′ „	88° 44,9′ „	„	27,2	34,30	3692	0	26	—	10	—	—	3	—	—	32	—	4	—
215	„	0/200	11. 2.	7° 1,2′ „	85° 56,5′ „	„	26,4	34,19	—	0		—	12	—	—	41	—	—	35	—	1	—
215	V.	0/2500	11. 2.	7° 1,2′ „	85° 56,5′ „	„	26,4	34,19		0		—	40	—	—	31	—	—	121	—	2	—
215	P.	0/100	11. 2.	7° 1,2′ „	85° 56,5′ „	„	26,4	34,19		0		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
217	V.	0/2000	17. 2.	4° 56′ „	78° 15,3′ „	„	27,0	34,66	4454	2		—	6	—	—	2	—	—	77	—	4	—
218	„	0/2500	18. 2.	2° 29,9′ „	76° 47′ „	„	28,0	35,64	4133	0—2	29	1	1	—	—	1	—	—	4	—	—	—
218b	P.	0/18	18. 2.	2° 29,9′ „	76° 47′ „	„	28,0	35,64	4133			—	—	—	—	—	—	—	5	—	8	—
219	„	0/20	20. 2.	0° 2,3′ S.	73° 24′ „	Gegenstrom	28,2	35,63	2253	0—2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
220	„	0/200	21. 2.	1° 57,0′ „	73° 19,1′ „	dgl.	27,6	35,60	2919	0		—	1	—	—	6	—	—	14	—	4	—
220	„	0/50	21. 2.	1° 57,0′ „	73° 19,1′ „	„	27,6	35,60	2919	0		—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
220	„	0/100	21. 2.	1° 57,0′ „	73° 19,1′ „	„	27,6	35,60	2919	0		—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—
221	V.	0/2000	22. 2.	4° 5,8′ „	73° 24,8′ „	„	27,1	34,91	2926	2	18	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—
221	S.	105/140	22. 2.	4° 5,8′ „	73° 24,8′ „	„	27,1	34,91	2926	2	18	—	2	—	—	1	—	—	2	—	—	—
221	P.	0/20	22. 2.	4° 5,8′ „	73° 24,8′ „	„	27,1	34,91	2926	2	18	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—
221	„	0/50	22. 2.	4° 5,8′ „	73° 24,8′ „	„	27,1	34,91	2926	2	18	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
221	„	0/100	22. 2.	4° 5,8′ „	73° 24,8′ „	„	27,1	34,91	2926	2	18	—	2	—	—	7	—	—	17	—	—	—
223	V.	0/1900	23. 2.	6° 19,3′ „	73° 18,9′ „	„	27,3	34,78	3396		18	—	3	—	—	4	—	—	5	—	18	—
224a	P.	0/15	24.—			(Lagune von Diego	27,1	34,45	—	20—		—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
			25. 2.			Garcia)				27												
224c	„	. . . .	. . .									—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—
226	„	0/200	27, 2.	4° 5,8′ „	70° 1,9′ „	dgl.	27,3	34,97	4129	2		—	10	—	—	14	—	1	10	—	5	—
226	V.	0/2000	27. 2.	4° 5,8′ „	70° 1,9′ „	„	27,3	34,97	4129			—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—
227	S.	400/600	28. 2.	2° 56,6′ „	67° 59′ „	„	27,8	35,43	2743	2—5	30	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
227	P.	0/20	28. 2.	2° 56,6′ „	67° 59′ „	„	27,8	35,43	2743	2—5		—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
227	„	0/100	28. 2.	2° 56,6′ „	67° 59′ „	„	27,8	35,43	2743	2—5		—	—	—	—	13	—	—	1	—	2	—
228	S.	250/320	1. 3.	2° 38,7′ „	65° 59,2′ „	„	27,7	35,37	3460	2		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
228	P.	0/100	1. 3.	2° 38,7′ „	65° 59,2′ „	„	27,7	35,37	3460	2		—	1	—	—	16	—	—	9	—	—	—
230	V.	0/1500	3. 3.	2° 43,8′ „	61° 12,6′ „	„	27,8	35,86	—	5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
231	P.	0/200	4. 3.	3° 24,6′ „	58° 38,1′ „	„	27,1	35,48	—	5		—	1	—	—	3	—	—	5	—	2	—
231	„	0/20	4. 3.	3° 24,6′ „	58° 38,1′ „	„	?	—	—	5		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
231	„	0/100	4. 3.	3° 24,6′ „	58° 38,1′ „	„	?	—	—	5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
232	V.	0/1500	4. 3.	3° 26,2′ „	58° 34,2′ „	„	27,1	35,48	—	5		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
232	P.	0/100	4. 3.	3° 26,2′ „	58° 34,2′ „	„	27,1	35,48		5		—	—	—	—	8	—	1	8	—	1	—

| lese | | |

Fangort-Nummern	Netz	Fangtiefe	Tag des Fanges	Ort: Breite	Ort: Länge	Meeresgebiet	Wärme in o m	Salzgehalt in o m	Meerestiefe	Farbe	Durchsichtigkeit	A. Aus- / Oiko- / *Oikopleura* *albicans*	*cophocerca*	*cornutogastra*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
			1899																			
233	P.	0/100	5./7. 3.	— S.	— O.	Gegenstrom (Korallenriffe, Seychellen)	27,5	35,75	—	9	gering	—	—	—	—	3	—	—	12	—	—	—
234	„	0/15	8. 3.	— „	—	(Insel Praslin)	28,5	35,89		9		—	4	—	4	16	—	4	15	—	2	—
235	V.	0/2000	9. 3.	4° 34′,8 „	53° 42′,8 „	dgl.	27,1	35,83	2377	5		—	3	—	—	1	—	—	18	—	—	—
235	P.	0/20	9. 3.	4° 34′,8 „	53° 42′,8 „	„	27,1	35'83	2377	5		—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—
235	„	0/100	9. 3.	4° 34′,8 „	53° 42′,8 „	„	27,1	35,83	2377	5		—	—	—	—	10	—	—	52	—	3	—
236	„	0/200	10. 3.	4° 38′,6 „	51° 16′,6 „	„	27,7	35,48		o—2	35	—	5	—	—	83	—	3	42	—	127	—
236	V.	0/2000	10. 3.	4° 38′,6 „	51° 16′,6 „	„	27,7	35,48		o—2	35	3	1	—	—	21	—	—	35	—	128	—
236	S.	100/120	10. 3.	4° 38′,6 „	51° 16′,6 „	„	27,7	35,48		o—2	35	—	—	—	—	v.	—	—	v.	—	v.	—
236	P.	0/50	10. 3.	4° 38′,6 „	51° 16′,6 „	„	27,7	35,48		o—2	35	—	—	—	—	3	—	1	—	—	1	—
236	„	0/100	10. 3.	4′ 38′,6 „	51° 16′,6 „	„	27,7	35,48		o—2	35	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
236	S.	65/100	10. 3.	4° 38′,6 „	51° 16′,6 „	„	27,7	35,48		o—2	35	—	—	—	—	3	—	—	—	—	16	—
237	V.	0/2000	11. 3.	4° 45′,0 „	48° 58′,6 „	„	27,7	36,12	5071	2		—	—	—	—	8	—	—	5	—	—	—
237	P.	o m	11. 3.	4′ 45′,0 „	48° 58′,6 „	„	27,7	36,12	5071	2		—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
237	„	0/100	11. 3.	4° 45′,0 „	48° 58′,6 „	„	27,7	36,12	5071	2		—	—	—	—	4	—	—	—	—	1	—
238	„	0/20	12. 3.	5° 12′,5 „	46° 32′,8 „	Uebergangsgebiet	27,7	35,83	2377	o		—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
238	„	0/50	12. 3.	5° 12′,5 „	46° 32′,8 „	dgl.	27,7	35,83	2377	o		—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
238	„	0/100	12. 3.	5° 12′,5 „	46° 32′,8 „	„	27,7	35,83	2377	o		—	—	—	—	13	1	—	8	—	—	—
239	V.	0/1500	13. 3.	5° 42′,3 „	43° 36′,5 „	Südäquatorialstrom, letzte Ausläufer	27,9	35,29	—	2	50	—	—	—	—	3	1	—	16	—	—	—
239	P.	0/20	13. 3.	5° 42′,3 „	43° 36′,5 „	dgl.	?	35,29		2	50	—	—	—	—	3	—	—	—	—	2	—
239	„	0/50	13. 3.	5′ 42′,3 „	43° 36′,5 „	„	?	35,29		2	50	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—
239	„	0/100	13. 3.	5′ 42′,3 „	43° 36′,5 „	„	?	35,29		2	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
240	„	0/50	14. 3.	6° 12′,9 „	41° 17′,3 „	„	28,1	35,28	2959	o		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
240	„	0/100	14. 3.	6° 12′,9 „	41° 17′,3 „	„	28,1	35.28	2959	o		—	—	—	—	3	—	1	10	—	—	—
245	„	0/100	22. 3.	5° 27′,9 „	39° 18′,8 „	„	28,1	35,15	463	2—5		—	1	—	2	45	—	3	17	—	2	—
250	„	0/100	24. 3.	1° 47′,8 „	41° 58′,8 „	Scharfe Stromgrenze	26,9	35.71	1668	5	15	—	—	1	—	9	—	8	64	—	—	—
251	„	0/100	24. 3.	1° 40′,6 „	41° 47′,1 „	dgl.	27,1	35,71	693	5	15	—	—	—	—	21	—	7	92	—	—	—
252	„	0/20	25. 3.	0° 24′,5 „	42° 49′,4 „	Ind. Nordäquatorialstrom	26,1	36,04	1019	9–14	15	—	—	—	—	3	—	—	4	—	—	—
252	„	0/50	25. 3.	0° 24′,5 „	42° 49′,4 „	dgl.	26,1	36,04	1019	9–14	15	—	1	—	—	12	—	—	16	—	—	—
252	„	0/100	25. 3.	0° 24′,5 „	42° 49,′4 „	„	26,1	36,04	1019	9–14	15	—	—	—	—	17	—	—	62	—	1	—
256	„	0/100	27. 3.	1° 49′,6 N.	45° 29′,5 „	„	26,8	36,04	1134	5		—	3	1	—	26	—	4	23	—	7	—
258	„	0/50	28. 3.	2° 58′,5 „	46° 50′,8 „	„	26,8	35,74	1362	5	20	—	—	—	—	27	—	—	57	—	1	—
258	„	0/100	28. 3.	2° 58′,5 „	46° 50′,8 „	„	26,8	35,74	1362	5	20	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
259	„	0/200	28. 3.	2° 58′,8 „	47° 6′,1 „	„	27,5	35,74	1289	5	20	—	—	—	2	10	—	—	36	—	—	—
267	„	0/20	31. 3.	8° 9′,1 „	51° 34′,1 „	„	27,0	35,38		o		—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
267	„	0/50	31. 3.	8° 9′,1 „	51° 34′,1 „	„	27,0	35,38		o		—	—	—	—	7	—	—	1	—	—	—
267	„	0/100	31. 3.	8° 9′,1 „	51° 34′,1 „	„	27,0	35,38		o		—	—	—	—	12	—	—	5	—	4	—
268	V.	0/1500	1. 4.	9° 6′,1 „	53° 41′,2 „	„	27,7	35,62	5064	o	46	—	18	—	5	9	—	—	5	—	—	—
268	P.	0/200	1. 4.	9° 6′,1 „	53° 41′,2 „	„	27,7	35,62	5064	o	46	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—
268	S.	88/105	1. 4.	9° 6′,1 „	53° 41′,2 „	„	27,7	35,62	5064	o	46	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
268	„	67/80	1. 4.	9° 6′,1 „	53° 41′,2 „	„	27,7	35,62	5064	o	46	—	—	—	—	24	—	—	3	—	—	—
268	P.	0/20	1. 4.	9° 6′,1 „	53° 41′,2 „	„	27,7	35,62	5064	o	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

| lese | | |

Allgemeine Angaben über die Fänge												A. Aus- Oiko-											
												Oikopleura											
Fangort-Nummern	Netz	Fangtiefe	Tag des Fanges	Ort Breite	Ort Länge	Meeresgebiet	Wärme in o m	Salzgehalt in o m	Meerestiefe	Farbe	Durchsichtigkeit	*albicans*	*cophocerca*	*cornutogastra*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
			1899																			
269	P.	0/10	3. 4.	12° 51,8′ N.	50° 10,7′ O.	Golf von Aden	26,0	35,95	—	5	gering	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—
269	„	0/100	3. 4.	12° 51,8′ „	50° 10,7′ „	dgl.	26,0	35,95	—	5		—	—	—	—	4	—	—	58	—	—	—
270	„	0/50	4. 4.	13° 1,0′ „	47° 10,9′ „	„	25,8	36,09	1840	2		—	—	—	—	3	—	—	7	—	—	—
270	„	0/100	4. 4.	13° 1,0′ „	47° 10,9′ „	„	25,8	36,09	1840	2		—	—	—	—	—	—	—	5	—	1	—
271	V.	0/1200	4. 4.	13° 2,8′ „	46° 41,6′ „	„	27,3	36,09	1469	2		—	2	—	—	—	1	—	4	—	—	—
271	P.	0/100	4. 4.	13° 2,8′ „	46° 41,6′ „	„	27,3	36,09	—	2		—	—	—	—	5	—	—	1	—	—	—
272	„	0/50	7. 4.	15° 22,5′ „	41° 34,8′ „	Rotes Meer	26,1	36,95	—	2—5	gering	—	—	—	—	2	—	5	25	—	4	—
272	„	0/60	7. 4.	15° 22,5′ „	41° 34,8′ „	dgl.	26,1	36,95	—	2—5		—	3	—	3	5	—	10	15	—	4	—
273	„	0/100	8. 4.	18° 20,7′ „	39° 50,4′ „	„	26,1	38,32	—	2—5		—	1	—	—	—	—	—	14	—	1	—
274	„	0/100	11. 4.	26° 27,3′ „	34° 36,7′ „	„	23,3	39,67	—	2		—	1	—	—	8	—	4	24	—	30	—
											Zusammen	28	210	2	380	1045	4	74	5314	6	510	85

Liste 2. **Zahlen der Oikopleuren und**

Die Zahlen gelten für das Planktonnetz der Plankton-
Die Gipfelzahlen sind fett gedruckt. (*Oikopleura*
Um die Zahlen für 1 qm Meeresfläche um-

Fang	Tag	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Fangtiefe m
	I. Plankton-Expedition 1889.			
	1889			
5	20b. 7.	22	7	400
7	21b. 7.	60	604	400
10	22a. 7.	201	**10 355**	400
12	23a. 7.	183	**10 843**	300
13	23b. 7.	584	**13 114**	300
16	25a. 7.	78	78	400
17	26. 7.	8	10	200
18	27a. 7.	14	1	200
19	29a. 7.	295	22	200
20	29b. 7.	3203	122	300
21	30a. 7.	3082	11	200
22	30c. 7.	111	12	200
23	31a. 7.	—	193	80
24	1b. 8.	v.	397	200
25	2a. 8.	768	173	200
26	2b. 8.	1170	213	200
27	3a. 8.	1352	528	200
28	3b. 8.	1138	377	200
29	4a. 8.	2828	1035	200
30	4b. 8.	2662	691	200
31	5a. 8.	963	161	200
32	6. 8.	1033	241	200
33	10a. 8.	4330	—	11
34	10b. 8.	3632	2096	200
35	11a. 8.	1051	383	200
36	11b. 8.	619	572	200
37	12. 8.	252	311	200
38	13a. 8.	266	514	200
39	14a. 8.	231	411	200
40	14a. 8.	498	801	600
41	15a. 8.	109	309	195
42	15b. 8.	998	1984	980
43	16a. 8.	166	239	200
44	16a. 8.	914	613	2000
45	16b. 8.	3059	1671	200
46	17a. 8.	563	557	200
47	17b. 8.	885	1425	?
48	18a. 8.	1161	730	200
49	18b. 8.	1204	743	200
50	19a. 8.	903	977	195
51	19b. 8.	1166	1221	190
52	20a. 8.	1583	1033	185
53	20b. 8.	1092	494	165
54	21a. 8.	990	889	200
55	21b. 8.	1772	1548	200
56	22a. 8.	2389	2374	190
57	22b. 8.	1522	1602	195

| lese | | |

Liste 2

Fang	Tag	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Fangtiefe m
114	11. 10.	2173	172	200
115	12. 10.	1795	302	200
116	13. 10.	1049	85	200
117	16. 10.	2375	724	190
118	18. 10.	1615	675	195
119	19. 10.	962	593	195
120	20. 10.	1996	1711	200
121	27. 10.	1492	254	37
122	28. 10.	2046	245	200
123	29. 10.	956	119	200
124	30. 10.	1552	188	195
125	2. 11.	20	1	94

II. Deutsche Tiefsee-Expedition 1898/99

Fang	Tag	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Fangtiefe m
	1898			
14	15. 8.	215	66	200
32	25. 8.	484	108	200
39	30. 8.	1480	48	200
41	2. 9.	2380	760	200
43	3. 9.	2900	470	200
46	6. 9.	860	141	200
48	7. 9.	2560	120	200
49	8. 9.	240	1	200
55	12. 9.	2000	60	200
58	14. 9.	2670	530	200
64	27. 9.	4725	448	200
67	30. 9.	4000	1895	200
68	1. 10.	500	170	140
72	6. 10.	1240	110	200
77	11. 10.	30	300	18
83	17. 10.	20	150	200
86	19. 10.	6	3	200
90	25. 10.	6	1	200
93	26. 10.	2400	—	90
93b	26. 10.	30	12	10
106	3. 11.	2300	3450	80
108	3. 11.	1900	201	100
114a	5. 11.	650	200	15
114b	5. 11.	1500	380	10
117	15. 11.	201	225	200
123	22. 11.	654	115	200
127	25. 11.	500	600	200
139	5. 12.	—	230	200
149	15. 12.	10	3700	200
158	24. 12.	170	900	30
160	25./28. 12.	—	25	14
161	29. 12.	—	—	70
	1899			
164	3. 1.	6	40	27
166	4. 1.	200	3800	30
168	5. 1.	165	255	200
169	6. 1.	4800	3200	20
170	7. 1.	150	170	100
171	8. 1.	1000	1050	100
172	9. 1.	181	401	200
174	11. 1.	100	600	200
175	12. 1.	350	1132	100
181	17. 1.	560	1506	50

Liste 3. **Zahlenwerte für Tafel IV.**

Anteil der einzelnen Arten der Gattung an der Gesamt-

Fang	Tag	Auslese	*albicans*	*cophoc.*	*cornutog.*	*dioica*	*fusiform.*	*gaussic.*	*gracilis*	*graciloid.*	*intermedia*	*labrador.*	*longicaud.*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
I. Plankton-Expedition 1889.																
Pl. 13	23b. 7.	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	—	15	—	—
„ 22	30c. 7.	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
„ 25	2a. 8.	30	3	—	—	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nr. 51	3b. 8.	26	—	42	—	—	—	—	—	—	—	—	35	—	23	—
Pl. 33	10a. 8.	40	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 34	10b. 8.	59	—	15	—	—	2	—	—	—	3	—	71	2	7	—
Nr. 87	16a. 8.	58	3	7	—	16	21	—	—	—	—	—	48	2	3	—
Pl. 53	20b. 8.	37	—	35	—	—	6	—	—	—	—	—	35	—	24	—
„ 55	21b. 8.	50	—	48	—	—	—	—	—	—	—	—	36	2	14	—
„ 88	15b. 9.	101	—	3	—	1	10	—	—	—	—	—	82	—	4	—
„ 90	16b. 9.	54	2	—	—	—	20	—	—	—	—	—	73	—	5	—
„ 98	19a. 9.	26	—	4	—	4	—	—	—	—	—	—	92	—	—	—
„ 101	20a. 9.	38	—	—	—	3	11	—	—	—	—	—	81	—	5	—
„ 103	21. 9.	38	—	3	—	3	3	—	—	—	—	—	83	—	8	—
„ 112	9. 10.	46	—	4	—	—	11	—	—	—	—	—	52	—	33	—
„ 115	12. 10.	27	—	11	—	30	11	—	—	—	—	—	37	—	11	—
„ 116	13. 10.	46	6,5	11	—	—	13	—	—	—	—	—	63	—	6,5	—
„ 121	27. 10.	182	—	29	—	1	3	—	—	—	1	—	58	—	8	—

(Fortsetzung).

Fang	Tag	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Fangtiefe m
182	18. 1.	460	1 602	200
186	21. 1.	2 250	900	100
190	30. 1.	800	2 900	200
198	2. 2.	4 000	2 500	100
199b	2. 2.	1 600	450	20
200	3. 2.	6 500	4 500	100
207	6. 2.	3 900	4 000	100
212b	8. 2.	6 300	210	70
215	11. 2.	1 500	1 000	200
218b	18. 2.	550	300	18
220	21. 2.	1 300	1 613	200
221	22. 2.	3 000	1 400	100
226	27. 2.	1 700	1 702	200
227	28. 2.	5 400	1 846	100
228	1. 3.	6 500	6 124	100
231	4. 3.	600	600	200
232	4. 3.	1 300	400	100
233	5.–7. 3.	1 600	20	15
234	8. 3.	4 000	1 470	15
235	9. 3.	**8 500**	2 330	100
236	10. 3.	2 300	900	200
238	12. 3.	800	600	100
240	14. 3.	5 000	2 006	100
245	22. 3.	**16 500**	**10 036**	100
250	24. 3.	**48 000**	**52 012**	100
251	24. 3.	**18 200**	**10 040**	100
252	25. 3.	6 000	3 400	100
256	27. 3.	**10 000**	3 006	100
259	28. 3.	2 300	500	200
267	31. 3.	1 500	960	100
268	1. 4.	2 000	1 015	200
269	3. 4.	**33 000**	**14 500**	100
270	4. 4.	2 700	2 500	50
271	4. 4	550	1 800	100

III. Deutsche Südpolar-Expedition 1902—1903.

Fang	Tag	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Fangtiefe m
	1902			
	20. 3.	660	**52 250**	0/200
	1903			
	19. 2.	2 750	**12 375**	0/200
	15. 3.	330	**15 813**	0/300
	27. 4.	138	1 353	0/50
	15. 5.	2 398	1 139	0/400
	8. 8.	2 200	2 475	0/50
	11. 8.	7 838	**17 600**	0/200
	18. 8.	550	1 100	0/200
	19. 8.	385	1 100	0/400
	20. 8.	4 675	1 238	0/400
	22. 8.	1 804	1 540	0/400
	26. 8.	**9 389**	935	0/200
	1. 9.	358	781	0/45
	7. 9.	3 439	1 100	0/200
	11. 9.	5 693	2 293	0/400
	18. 9.	**9 389**	303	0/400
	21. 9.	**42 625**	**17 875**	0/400
	1. 10.	2 888	1 182	0/200
	13. 10.	1 540	759	0/200

Zusammensetzung der Oikopleura-Auslese.

zahl der sicher bestimmten Auslese, in Prozente umgerechnet.

Fang	Tag	Auslese	*albicans*	*cophoc.*	*cornutog.*	*dioica*	*fusiform.*	*gaussic.*	*gracilis*	*graciloid.*	*intermedia*	*labrador.*	*longicaud.*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
II. Deutsche Tiefsee-Expedition 1898—1899.																
	1898															
Nr. 14	15. 8.	30	—	—	—	70	13	—	—	—	—	—	17	—	—	—
„ 32	25. 8.	25	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—	72	—	—	—
„ 34	26. 8.	246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
„ 36	27. 8.	194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
„ 39	30. 8.	106	—	—	—	6	30	—	—	—	4	—	57	—	3	—
„ 41	2. 9.	86	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	96	—	—	—
„ 43	3. 9.	74	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	80	—	15	—
„ 44	4. 9.	46	—	2	—	—	11	—	—	—	—	—	57	—	30	—
„ 46	6. 9.	55	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	94	—	—	—
„ 48	7. 9.	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
„ 49	8. 9.	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
„ 54	11. 9.	388	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	99	—	—	—
„ 55	12. 9.	938	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	97	—	1	—
„ 64	27. 9.	26	23	—	—	7,5	7,5	—	—	—	—	—	58	4	—	—
„ 66	29. 9.	41	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98	—	—	—
„ 67	30. 9.	47	—	—	—	83	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—
„ 73	7. 10.	66	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	98,5	—	—	—

Fang	Tag	Auslese	*albicans*	*cophoc.*	*cornutog.*	*dioica*	*fusiform.*	*gaussic.*	*gracilis*	*graciloid.*	*intermedia*	*labrador.*	*longicaud.*	*parva*	*rufescens*	*valdiviae*
Nr. 88	21. 10.	33	30	3	—	—	—	—	—	—	—	—	67	—	—	—
„ 93	26. 10.	248	—	—	—	67	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 102	1. 11.	46	—	—	—	—	76	—	—	—	—	—	15	—	9	—
„ 108	3. 11.	25	—	—	—	84	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 114	5. 11.	48	—	—	—	71	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 117	15. 11.	(9)	—	(67)	—	—	(11)	—	—	—	(11)	—	(11)	—	—	—
„ 123	22. 11. 1899	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
„ 164	3. 1.	47	—	9	—	—	87	—	—	—	—	—	4	—	—	—
„ 171	8. 1.	26	—	4	—	—	92	—	—	—	—	—	4	—	—	—
„ 182	18. 1.	28	—	4	—	—	28	—	—	—	—	—	61	—	7	—
„ 186	21. 1.	22	—	4,5	—	4,5	46	—	—	—	9	—	27	—	9	—
„ 190	30. 1.	28	—	11	—	4	—	—	—	—	—	—	60	—	25	—
„ 207	6. 2.	68	—	2	—	—	10	—	—	—	—	—	76	—	12	—
„ 214	10. 2.	45	—	20	—	—	6	—	—	—	—	—	66	—	8	—
„ 215	11. 2.	89	—	14	—	—	46	—	—	—	—	—	39	—	1	—
„ 217	17. 2.	89	—	7	—	—	2	—	—	—	—	—	86	—	5	—
„ 220	21. 2.	25	—	4	—	—	24	—	—	—	—	—	56	—	16	—
„ 221	22. 2.	26	—	8	—	—	27	—	—	—	—	—	65	—	—	—
„ 223	23. 2.	30	—	10	—	—	13	—	—	—	—	—	17	—	60	—
„ 226	27. 2.	40	—	25	—	—	35	—	—	—	2,5	—	25	—	12,5	—
„ 228	1. 3.	26	—	4	—	—	61	—	—	—	—	—	35	—	—	—
„ 234	8. 3.	45	—	9	—	9	36	—	—	—	9	—	33	—	4	—
„ 235	9. 3.	65	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	80	—	5	—
„ 236	10. 3.	260	—	2	—	—	32	—	—	—	1	—	16	—	49	—
„ 238	12. 3.	22	—	—	—	—	59	—	5	—	—	—	36	—	—	—

Liste 4. **Zahlenwerte für Tafel V.**

Anteil der einzelnen Arten der Gattung an der Gesamt-

Fang	Tag	Auslese	*aequatorialis*	*antarctica*	*bicornis*	*boreal. acuta*	*boreal. trunc.*	*drygalski*	*formica*	*fraudax*	*gracilis*	*haplostoma*	*helenae*	*magna*	*megachile*	*messanensis*	*pellucida*	*scillae*	*tenella*	*venusta*
I. Plankton-Expedition 1889.																				
Pl. 16	25.a 7.	43	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nr. 51	3.b 8.	10	—	—	—	—	30	—	50	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—
Pl. 34	10.b 8.	20	—	—	—	—	40	—	25	5	—	10	—	—	—	—	15	—	5	—
Nr. 87	16.a 8.	21	—	—	5	—	19	—	9,5	—	—	9,5	—	—	—	—	57	—	—	—
Pl. 53	20.b 8.	20	—	—	—	—	—	—	20	—	10	—	—	—	—	—	65	—	5	—
„ 55	21.b 8.	15	—	—	—	—	13	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
„ 90	16.b 9.	27	—	—	—	—	4	—	81	—	—	7,5	—	—	—	—	7,5	—	—	—
„ 98	19.a 9.	10	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	60	—	10	—
„ 101	20.a 9.	18	11	—	—	—	11	—	61	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 103	21. 9.	20	30	—	—	—	30	—	15	—	20	—	—	—	—	—	5	—	—	—
„ 112	9. 10.	26	—	—	—	—	—	—	35	—	—	65	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 121	27. 10.	26	—	—	—	—	31	—	54	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—
II. Deutsche Tiefsee-Expedition 1898—1899.																				
Nr. 14	15. 8. 1898	14	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	86	—
„ 41	2. 9. 1898	57	—	—	—	—	5	—	86	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—
„ 43	3. 9. 1898	14	—	—	—	—	43	—	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	14. 9. 1898	22	—	—	5	—	—	—	86	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 67	30. 9. 1898	17	—	—	—	—	53	—	12	—	—	29	—	6	—	—	—	—	—	—
„ 114	5. 11. 1898	12	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	—	—	—
„ 123	22. 11. 1898	26	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. Das Flächenvorkommen der Appendicularien.

Entsprechend dem Verlauf der Reise soll zuerst der Atlantische Ozean, dann das kalte Wasser des Südens mit der Westwindtrift und dem Eismeer und schließlich der Indische Ozean besprochen werden. Eine Zusammenfassung aller 3 Meeresgebiete schließt sich daran. Ihr folgt eine Besprechung der wenigen aber sehr bemerkenswerten Beobachtungen aus dem Stillen Ozean.

a) Der Atlantische Ozean (Nr. 1—117).

Der Atlantische Ozean war bereits 1889 durch die Plankton-Expedition sehr gründlich auf sein Plankton hin untersucht, und da auch die Appendicularien-Ausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition (1901—1903) veröffentlicht ist, sind wir in der glücklichen Lage die Ergebnisse dieser 3 großen Expeditionen miteinander vergleichen zu können.

Die Plankton-Expedition führte ihre Untersuchungen von Juli bis Oktober 1889 aus, die Deutsche Tiefsee-Expedition durchfuhr den Ozean von August bis Oktober 1898 und die Deutsche Südpolar-Expedition arbeitete in ihm auf der Rückreise vom August bis Oktober 1903. Die Jahreszeit war also bei allen 3 Fahrten die gleiche: Sommer und Herbst. Sie lagen aber 9 und 5 Jahre auseinander und der Abstand zwichen der Plankton-Expedition und der Südpolar-Expedition betrug nicht weniger als 14 Jahre. Die Plankton-Expedition erforschte wesentlich die küstenfernen Gebiete, die Valdivia hielt sich vorwiegend nahe der afrikanischen Küste, während die Südpolar-Expedition, insbesondere im südlichen Teil, wie die Plankton-Expedition die landferne Hochsee aufsuchte.

Zuerst mag die Bevölkerungsdichte, dann die Zusammensetzung der Bevölkerung und schließlich das Vorkommen in hydrographisch besonders ausgezeichneten Gebieten besprochen werden.

aa) Die Bevölkerungsdichte (Tafel II und III).

Von Apstein wurden mit seinem mittleren Planktonnetz 25 quantitative Fänge ausgeführt und nach der Rückkehr durchgezählt. Die Ergebnisse der Zählung sind in der Gesamttabelle aufgeführt und auf den Tafeln II und III kurvenmäßig zur Darstellung gebracht. Auf den beiden Karten sind in gleichem Maßstabe auch die Zählungen der Plankton-Expedition und der Südpolar-Expedition eingetragen, so daß die Kurven unmittelbar miteinander vergleichbar sind.

Die Appendicularien werden bekanntlich aus 2 Familien gebildet, den Oikopleuriden und Fritillariden, die nach Bau, Lebensweise und Vorkommen sehr verschieden sind. Jede Familie enthält nur eine artenreiche Gattung: *Oikopleura* und *Fritillaria*; die übrigen Gattungen sind alle artenarm und treten auch an Individuenzahl den beiden Hauptgattungen gegenüber derart zurück, daß ich hier nur für die beiden Gattungen *Oikopleura* und *Fritillaria* die Kurven gezeichnet habe. Die Gesamtzahl aller Appendicularien ist in der Tabelle aufgeführt.

Alle Zahlen gelten für das Planktonnetz der Plankton-Expedition, das eine Oeffnung von 1000 qcm = 0,1 qm besaß, mit feinster Müllergaze Nr. 20 (die spätere Nr. 25) bezogen war und nach Hensens Berechnungen bei einer Aufzuggeschwindigkeit von 0,5 m in der Sekunde

für jede Wassersäule von 10 m rund 750 (genau 736) Liter filtrierte. Bei einem Netzzuge von 200 m Tiefe bis zur Oberfläche fängt es also das von den Netzmaschen zurückgehaltene Plankton, das in 15000 Liter oder in 15 Kubikmetern enthalten gewesen ist.

Viel wichtiger als diese Wassermasse ist jedoch die Meeresfläche unter der die gefundene Anzahl von Tieren gelebt hat, da ja letzten Endes alles Leben im Meer von dem Sonnenlichte abhängig ist, und dieses nur vom Meeresspiegel aus dem Meer zugeführt wird. Da ferner die Hauptmasse der Appendicularien in den obersten 200 m lebt und mit der Tiefe ihre Zahl sehr schnell abnimmt, so ist es im allgemeinen von sehr geringer Bedeutung für die Bestimmung der Volksdichte, ob sie nach Netzfängen aus 200 m oder größerer Tiefe gewonnen ist. Auch sind die Netzfänge aus flachem Wasser unmittelbar mit denen über tiefem Wasser vergleichbar, obwohl die filtrierte Wassermasse natürlich in beiden Fällen sehr verschieden groß ist. Die Meeresfläche aber ist für alle hier gegebenen Zahlen 736 qcm. Die Zahlen müssen daher mit 13,6 multipliziert werden, wenn der Wert für 1,0 qm erhalten werden soll.

Die Kurve für die Bevölkerungsdichte von *Oikopleura* zeigt für die Valdivia-Expedition eine große Armut im Norden und Süden (Nr. 14 bis 32 und Nr. 78 bis 117) und eine stete Zunahme der Dichte nach dem Aequator zu. Zwischen Niger und Kongo-Mündung ist die Bevölkerung am dichtesten. Auch für *Fritillaria* gilt das Gleiche, nur ist hier das arme Gebiet noch viel weiter ausgedehnt als bei *Oikopleura*, so daß das reiche Gebiet zwischen Kap Verden und Kongo eingeschlossen ist.

Beide Gattungen haben ein zweites kleineres Maximum vor der Küste von Sierra Leone.

Vergleichen wir mit diesen Funden der Valdivia, die der Plankton- und Südpolar-Expedition, so liegen auch hier die Gebiete dichtester Bevölkerung, obwohl sie entsprechend der ganz anderen Fahrtlinie eine andere Lage haben, doch wiederum im Aequator. Die Plankton-Expedition fand die größte Volksdichte vor der Mündung des Amazonenstromes und auf der Fahrtstrecke zwischen den Kapverden und Ascension. Auf der Südpolar-Expedition wurde das Maximum fast genau auf dem Aequator in hoher, landferner See (21. Sept. 1903) gefunden, und es ist sehr bemerkenswert wie sehr sich bei der Gattung *Oikopleura* die Höhepunkte der Kurvenlinien aller 3 Reisen entsprechen. Die küstennächste Linie der Valdivia-Expedition ist die ärmste und hat den niedrigsten Gipfel; ihr folgt westwärts die Plankton-Expedition, deren Kurve sehr gipfelreich ist und bedeutend höher ansteigt; die höchsten Werte aber erreicht die noch weiter vom Lande entfernt liegende Reiselinie der Südpolar-Expedition mit einem gewaltigen Gipfel im Aequator. Die Jahreszeit ist fast die gleiche für die Valdivia- und Plankton-Expedition (VIII und IX), während die Südpolar-Expedition etwa einen Monat später fuhr. Es dürfte daher in erster Linie die Lage im Ozean und nicht die Zeit für die verschiedene Höhe der 3 Kurven verantwortlich zu machen sein. Wie die Strömungskarte (Tafel I) zeigt, fallen die Fahrtschnitte nördlich vom Aequator in den Bereich des Guineastromes, südlich von der Linie in den Südäquatorialstrom. Die Plankton-Expedition wies nach, daß in diesem Abschnitt des Südäquatorialstromes, jedenfalls im September, noch deutlich der abkühlende Einfluß des kalten Benguelastromwassers sich bemerkbar macht (23, S. 105—107).

Sehr deutlich ist das allmähliche Anwachsen der Volksdichte von Ascension westwärts bis zur Mündung des Amazonenstromes und ihre Abnahme bei der Entfernung des Schiffes von der Mündung weg nordwärts.

Es ist also eine sehr erhebliche Zunahme der Menge der Appendicularien von Norden (in etwa 50° Br.) an bis zum Aequator hin sehr deutlich, und zwar kommt sie nicht nur im Einflußgebiet der Mündung der großen Tropenströme zum Ausdruck sondern auch auf der freien, offenen Fläche des Ozeanbeckens. Doch bleibt sehr beachtenswert, daß gerade für das Wurzelgebiet des Guineastromes ein Zustrom von Wasser aus jenem Küstengebiet zwischen Niger und Kongo nachgewiesen ist. Vor allem zeigt das die Verbreitung des niedrigen Salzgehaltes (41, Tafel VIII) quer über den Ozean hinüber sehr deutlich.

Die Deutsche Südpolar-Expedition hat dann gezeigt, daß im südlichen Atlantischen Ozean außerhalb des äquatorialen Gebietes jedenfalls im August noch weitere, sehr erhebliche Maxima vorkommen. Diese Maxima liegen bereits im Gebiet des kühlen, unter 20° abgekühlten Oberflächenwassers: das eine (26. August 1903) im Südäquatorialstrom, südlich von St. Helena, weit von jeder Küste entfernt bei noch 18,9° Wärme an der Oberfläche wird lediglich von *Oikopleura* gebildet (9389 Oikopl., 935 Fritill.); das andere im Benguelastrom (11. August 1903) unter 29° S. Br., bei einer Oberflächenwärme von nur noch 12,83° C, sehr nahe der subtropischen Konvergenzlinie, ist von beiden Gattungen gebildet, aber *Fritillaria* macht $^2/_3$ seiner Volkszahl aus (7838 Oikopl., 17600 Fritill.). Dies Maximum ist von ganz besonderem Interesse, weil es jahreszeitlich begrenzt ist; denn die Valdivia-Expedition durchfuhr das gleiche Gebiet im Oktober und fand eine auffällige Armut an Appendicularien, wie Tafel II und III sehr deutlich zeigen. Da der August der südlichen Halbkugel jahreszeitlich dem Februar des Nordens entspricht, wird es sich hier um ein Wintermaximum handeln.

Zum Schluß stelle ich noch die Höchstwerte der verschiedenen Stellen größter Volksdichte, die von den 3 Expeditionen im Atlantischen Ozean beobachtet wurden, zusammen:

Liste 5. **Höchstwerte der Volksdichte im Atlantischen Ozean.**

	Appendic. alle	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Netzzug m	Oberflächentemperatur
I. Im Tropengebiet (Oberflächenwärme 20° C und mehr):					
1. Zwischen Niger- und Kongomündung, Valdivia-Expedition 30. 9. 98.	6 145	4 250	1 895	0—200	24,1° C.
2. Vor d. Mündung d. Amazonenstromes, Plankton-Exp. 9. 10. 1889	**15 138**	6 895	8 193	0—207	26,7° „
3. Zwischen Kapverden und Ascension					
a) Küstennah, Valdivia-Expedition 2. und 3. 9. 1898	3 840	3 080[1])	760	0—200	25,4° „
b) weiter ab nach Westen, Plankton-Expedition, 5. 9. 1889	12 175	10 992	859	0—190	26,0° „
c) noch weiter westlich, Deutche Südpolar-Expedition 21. 9. 1903	**60 500**	42 625	17 875	0—400	23,78° „
II. Im kühlen Gebiet (weniger als 20° C in 0 m):					
4. In der Irmingersee, Plankton-Expedition 23. 7. 1889	13 698	584	13 114	0—300	10,3° „
5. Im Südäquatorialstrom, Deutsche Südpolar-Expedition 26. 8. 1903	10 324	9 389	935	0—200	18,9° „
6. Im Benguelastrom, Deutsche Südpolar-Expedition 11. 8. 1903	**25 438**	7 838	17 600	0—200	12,8° „

bb) Die Zusammensetzung der Bevölkerung (Tafel IV und V).

Um ein möglichst einfaches Bild von der Zusammensetzung der Fänge nach dem Anteil der volkreichsten Arten zu gewinnen, habe ich den Prozentanteil für jeden Fang berechnet, den

1) Der Höchstwert für Oikopleura betrug 3260 und fiel auf den 3. 9.; daß die Gesamtzahl der Appendicularien am 2. 9. trotzdem höher war als am 3. 9. kam durch die geringere Zahl der Fritillarien an dieser Stelle.

jede Art in ihrer Gattung nach der Zahl der sicher bestimmbaren Tiere gehabt hat. Dann sind in Quadrate, die durch 2 sich kreuzende Linien in 4 gleich große Felder geteilt sind, durch besondere Ausfüllung die vorwiegenden Arten eingetragen und zwar so, daß die häufigste im Viereck links unten begann und nun die drei folgenden Felder in der Reihenfolge der weniger häufigen Arten bezeichnet wurden. Jedes Feld entspricht natürlich 100:4 = 25 Proz. Um ein Beispiel zu geben, mögen die Fänge von Nr. 39 (bei den Kapverden) und 44 angeführt werden. In Nr. 39 waren 5 *Oikopleura*-Arten in 106 sicher bestimmbaren Tieren ausgelesen. Die Prozentanteile betrugen für *Oikopleura longicauda* 57, *fusiformis* 30, *dioica* 6, *intermedia* 4 und für *rufescens* 3 Proz. Es wurden daher die beiden linken Felder mit dem Zeichen für *Oikopleura longicauda*, das obere rechte Feld mit dem für *fusiformis* ausgefüllt und für die übrigen 3 Arten, die zusammen nur 13 Proz. ausmachten, das Zeichen für verschiedene Arten (ein Punkt in der Mitte) gesetzt. In Nr. 44 waren 46 sicher bestimmbare Oikopleuren ausgelesen, für die sich die Prozentsätze 57 für *longicauda*, 30 für *rufescens*, 11 für *fusiformis* und 2 für *cophocerca* ergaben. Danach wurden wiederum die 2 linken Felder für *longicauda*, das rechte obere Feld für *rufescens* und das rechte untere Feld für den Rest der Arten ausgezeichnet.

Verwertet wurden für die Gattung *Oikopleura* nur solche Fänge, deren Auslese 20 oder mehr, sicher bestimmbare Tiere und für *Fritillaria* nur Fänge, die 10 oder mehr solche Tiere enthielten. So niedrig diese Zahlen erscheinen, geben sie doch, wie die Erfahrung zeigt, bereits einen brauchbaren Einblick in die wirkliche Zusammensetzung der Fänge. Natürlich wächst der Wert der Angaben mit der Zahl der Individuen und daher ist bei jedem Quadrat, seitlich in Strichen die Höhe der Auslese für die Gattung angegeben.

Die Quadrate sind neben die Fahrtlinie gesetzt, und meist ist auch Art des Netzes und Tiefe des Netzzuges angegeben.

Nur die in jedem Fange häufigsten Arten kommen auf diese Weise zur Darstellung; die seltenen Formen verschwinden dagegen ganz, oder erscheinen nur als „verschiedene Arten".

Betrachten wir nun zuerst das Verhalten der Gattung *Oikopleura* im Atlantischen Ozean, und zwar auf der Fahrt der Valdivia-Expedition, so fällt zunächst auf, daß *Oikopleura longicauda* überall vorherrscht. Nur ganz im Norden, zwischen Kanal und Azoren (Nr. 14) und ganz im Süden vor der Küste des Kaplandes (Nr. 93, 106, 108, 114) wird ihre Stelle von *Oikopleura dioica* eingenommen, und das Gleiche ist in Nr. 67 vor der Kongomündung der Fall. Zwischen den Kanaren und der Großen Fischbai herrscht *Oikopleura longicauda* meist in einem solchen Grade, daß sie allein zur Darstellung kommt und alle anderen Arten ihr gegenüber schwinden. Das ist besonders auffällig in Nr. 53 und 55, wo die Auslese Hunderte von Oikopleuren ausmachte.

Oikopleura dioica ist eine Art, die die größten Schwankungen der Wärme und des Salzgehaltes erträgt, aber in ihrem Gedeihen mehr oder weniger an die Küste und insbesondere an das Flachwasser gebunden ist. Hier verdrängt sie schließlich alle anderen Oikopleuren und so erklärt sich ihr Ueberwiegen in Nr. 67 im Kongomündungsgebiet und vor allem an den Küsten des Kaplandes.

Als 3. Art, die Einfluß gewinnt, kommt *Oikopleura fusiformis* in Betracht. Doch bringt sie es in den Valdivia-Fängen des atlantischen Gebietes nie über mehr als 1 Feld und auch das fast ausschließlich im Küstengebiet des Kaplandes. Sie ist sehr eurytherm und wird viel-

fach in den Grenzgebieten zwischen warmen und kühlen Gebieten häufig. Ganz besondere Bedeutung aber erreicht sie, völlig unabhängig von der Wasserwärme, im Indischen Ozean; und es ist daher sehr wohl möglich, daß ihre große Volksdichte an der Südspitze Afrikas ganz wesentlich durch die Agulhasströmung bedingt wird, die aus dem Indischen Ozean Wasser westwärts führt.

Von anderen Arten treten nur noch *Oikopleura cophocerca* und *rufescens* hervor. *Oikopleura cophocerca* erlangt nur im südlichen Uebergangsgebiet zum kühlen Wasser Bedeutung und erreicht hier im küstenfernen Wasser zwischen 30 und 40° S. Br. ein sehr bedeutendes Uebergewicht, indem sie 3 Felder ausfüllt (Nr. 117). *Oikopleura rufescens* trat nur vor der Küste von Sierra Leone in 2 Nachbarorten (Nr. 43, 44), als vorwiegende Art hervor.

Ziehen wir nun auch Fänge der beiden anderen Expeditionen heran, so ergänzen sie in manchen Punkten die Befunde der Valdivia-Fahrt. Im ganzen Warmwassergebiet herrscht *Oikopleura longicauda* vor. Allerdings erscheint sie nicht in dem hohen Grade überwiegend wie in dem Küstenstreifen zwischen Kanaren und Großer Fischbai; meist gewinnt sie nicht mehr als 3 Felder. An 2 Punkten: im Floridastrom (Pl. Nr. 24) und im flachen Hafen der Bermuden (Pl. Nr. 33) verdrängt *Oikopleura dioica* wieder alle anderen *Oikopleuren*. Das war sehr auffällig in dem Hafen der mitten im Ozean gelegenen Insel, in deren Umgebung auf offener See sofort wieder die typische Bevölkerung der Hochsee sich fand. *Oikopleura fusiformis* trat nur an wenigen Orten im 3. oder 4. Felde hervor. Irgendwelche Bedeutung gewann sie nirgends. Nur ein einziges Mal war sie die 2. häufigste Art (11. August 1903), und zwar im Westen des Kaplandes während der Südpolar-Expedition, wo dieses Vorkommen sicher mit der schon erwähnten Häufigkeit der Art im dortigen Küstengebiet zusammenhängt.

Bemerkenswert sind auch *Oikopleura cophocerca* und *intermedia*. Erstere kam in der Sargasso-See und ihrer Umgebung z. T. in erheblichen Volksanteilen zur Beobachtung. So verdrängte sie im Floridastrom (Pl. Nr. 28) und in der Sargasso-See (Pl. Nr. 55) *Oikopleura longicauda* vollständig aus den beiden linken Feldern, so daß ihr nur das 3. Feld allein blieb. *Oikopleura intermedia* endlich traf die Südpolar-Expedition einmal im südlichen Abschnitt ihrer atlantischen Fahrt (20. August 1903) in erheblicher Anzahl an.

Im Mittelmeer macht nach meinen 9 Monate umfassenden Untersuchungen bei Messina (auf tiefem Wasser der Straße, in der Wassersäule von 0—200 m, Liste 6) *Oikopleura longicauda* im Durchschnitt 60 Proz. der Oikopleuren aus, während *Oikopleura dioica, cophocerca* und *parva* je 10 Proz. Anteil erreichen. Das stimmt gut mit den Fängen aus den nördlichen Warmwassergebieten des Ozeans überein, wie etwa bei den Azoren, vor allem da auch hier *cophocerca* in die Reihe der volkreichen Arten eintritt. Der hohe Anteil von *dioica* wird natürlich durch die Küstennähe bedingt. Sehr auffällig aber ist der Anteil, den *Oikopleura parva* hier gewinnt und der vielleicht mit den besonderen Verhältnissen in der Straße von Messina zusammenhängt, durch die das Emporsteigen von Tiefenwasser begünstigt wird. Im Hafen, bei nur 60 m Fangtiefe war, wie vorauszusehen, *Oikopleura dioica* noch häufiger, so daß *longicauda* nur noch 38,5 Proz. der Oikopleuren ausmachte und *parva* trat mehr zurück (8 Proz.), während *cophocerca* den gleichen Prozentsatz wie in der Straße zeigte (11 Proz.).

Da die Untersuchungen in Messina sich über 3/4 Jahr erstreckten, konnte auch der Wechsel festgestellt werden, der mit den Jahreszeiten in der Zusammensetzung der Bevölkerung auftrat. Doch war das nur für den Hafen möglich, da für die Straße die Zahl der Fänge zu gering war.

Liste 6. **Messina 1896—1897**

Appendicularien-Bevölkerung bei Messina	Gesamtdurchschnitt		Monatsmittel				
	Straße	Hafen	Hafen 0—60 m				
	0—200 m Proz.	0—60 m Proz.	VIII Proz.	X Proz.	XII Proz.	I Proz.	III Proz.
Oikopleura albicans	2	3	1	—	1	8	9
„ *cophocerca*	10	11	6	5	8	21,5	37
„ *dioica*	10	27	9	50	23	16	—
„ *fusiformis*	3	5	17	2	2	0,5	18
„ *gracilis*	3	5	6	7	8	2	—
„ *intermedia*	1	1	2	0,5	—	—	—
„ *longicauda*	60	38,5	46	32	36	48	27
„ *mediterranea*	0,8	0,5	1	1	0,1	1	—
„ *parva*	10	8	12	2	21	2	9
„ *rufescens*	0,2	1	—	0,5	1	1	—
Fritillaria äquatorialis	—	0,1	—	—	—	—	—
„ *borealis truncata*	56,3	67	87	79	44	37,5	56
„ *formica tuberculata*	0,5	2	2	2	—	—	6
„ *fraudax*	—	0,4	—	2	—	—	—
„ *gracilis*	0,05	—	—	—	—	—	—
„ *haplostoma*	0,1	0,4	1	—	—	—	6
„ *megachile*	8	3	4	2	18	—	28
„ *messanensis*	0,05	1	—	—	2	0,5	—
„ *pellucida*	28	24	5	8	27	62	4
„ *tenella*	7	1	0,2	3	9	—	—
„ *urticans*	—	1	—	4	—	—	—
„ *venusta*	—	0,2	1	—	—	—	—

Es ergab sich, daß *Oikopleura dioica* im Oktober die herrschende Art war (50 Proz.) und auch im Dezember noch sehr häufig war (23 Proz.), während im Januar und März *cophocerca* einen großen Anteil der Oikopleuren stellte und im März sogar häufiger als *longicauda* war (37 Proz.). Es wechselt also die Herrschaft im Laufe des Jahres zwischen 3 Arten. Leider fehlt noch die Zeit vom April bis Juli, in der die Zahl der Appendicularien auffällig gering war.

Aus dem Schwarzen Meer hat V. Nikitin kürzlich berichtet (36[a], S. 147), daß in ihm bisher nur *Oikopleura dioica* gefunden ist, die das ganze Jahr hindurch bis zu 150 und 175 m Tiefe vorkommt und ihre größte Häufigkeit zwischen 15 und 50 m hat. In den Oberflächenfängen ist sie im Juni, Juli und im November am zahlreichsten. Das entspricht ganz dem niedrigen Salzgehalt (Meeresoberfläche etwa 18 Promille, am Boden 22,3—22,5 Promille, 38, Tafel 34) und der verhältnismäßig hohen Wasserwärme (in 0 m im Jahresdurchschnitt etwa 13° C, in 150 m Tiefe 8,1° C, 38, Tafel 9).

Die Gattung *Fritillaria* ist im allgemeinen volkärmer, und vor allem ist meist die Auslese besonders arm an ihnen, weil die Tiere durchschnittlich erheblich kleiner als die Oikopleuren sind und leichter beim Auslesen übersehen werden. Ich habe daher hier schon Auslesen von 10 sicher bestimmten Individuen an verwertet. Es kommt das aber auch in den sehr wechselnden Bildern, die die Quadrate liefern zum Ausdruck.

Es sind nur 6 Quadrate von *Fritillaria* nach der Auslese der Valdivia-Expedition eintragbar gewesen, gegenüber 22 von Oikopleura. Das allein zeigt schon, wie sehr in der Auslese der Valdivia-Expedition die Fritillarien zurücktreten. Das ist wahrscheinlich nicht allein in dem wirklichen Auftreten in der Natur, sondern auch in der Art der Auslese begründet.

In der Hälfte der Fänge (Nr. 41, 43, 58) ist *Fritillaria formica* herrschend, in 1 Fange (Nr. 67) *Fritillaria borealis truncata* und in 1 Fange (Nr. 114) *Fritillaria pellucida*. Diese 3 Arten sind in der Tat die im warmen Wasser des Ozeans vorherrschenden Formen. Daneben gewinnt auch einmal (Nr. 67) *Fritillaria haplostoma* an Bedeutung, eine Art, die in der Küstennähe zuweilen häufiger wird.

Ganz auffällig ist der Fang in Nr. 14, in dessen *Fritillaria*-Auslese vollständig *Fritillaria tenella* herrscht, eine typische Bewohnerin der tieferen Wasserschichten, eine Dämmerform. Dieser Fund ist um so merkwürdiger, als auch die Gattung *Oikopleura* an dieser Stelle ganz aus dem Rahmen der übrigen Fänge herausfiel und in ihm die Küstenform *Oikopleura dioica* nicht weniger als 3 Felder einnahm. An diesem Orte müssen also ganz eigenartige Lebensbedingungen geherrscht haben.

Ein Vergleich mit 11 Fängen der Plankton-Expedition und 3 Fängen der Südpolar-Expedition zeigt, daß *Fritillaria formica* auch hier im nördlichsten Abschnitt des Beckens viel häufiger ist als im Süden, wo *Fritillaria borealis truncata* größere Bedeutung hat. *Fritillaria pellucida* wurde dagegen von der Plankton-Expedition auch im Norden häufig als volkbestimmende Art beobachtet. Wie auf der Valdivia-Expedition *Fritillaria haplostoma* im Kongomündungsgebiet erschien, so tritt sie hier vor dem Amazonenstrom auf und gewinnt in Pl. Nr. 112 nicht weniger als 3 Felder. Besonders artenreich ist das Gebiet vor der Nordküste Brasiliens östlich von der Amazonenstrommündung. Hier treten als volkbestimmend sonst ganz verschwindende Arten auf: *Fritillaria aequatorialis, gracilis* und *tenella*, doch kommen sie über 1 Feld nicht hinaus.

Im südlichen Becken ist nur der Fang vom 26. August 1903 bemerkenswert, in dem *Fritillaria drygalski* Bedeutung gewinnt. Bei den Tieren von *Fritillaria borealis* war leider infolge des schlechten Erhaltungszustandes in diesem Fange nicht entscheidbar, ob sie zu der *forma truncata* oder *acuta* gehörten, doch ist mit Sicherheit das erstere anzunehmen.

Bei Messina herrschte in der Straße (0—200 m Fangtiefe) *Fritillaria borealis truncata* mit 56,3 Proz. durchaus vor; die nächsthäufigste Art war *Fritillaria pellucida* (28 Proz.). Beide Arten machten zusammen nicht weniger als 84 Proz. aus. Im Hafen war das Uebergewicht von *Fritillaria borealis* noch etwas größer (67 Proz.), so daß sie mit *pellucida* über 90 Proz. der Fritillarien bildete. Bemerkenswert war, daß auch unter den Fritillarien die in der Tiefe am besten gedeihende Art *Fritillaria tenella* in der Straße einen Anteil von 7 Proz. hatte; im Hafen betrug er allerdings nur noch 1 Proz.

Im Jahreswechsel gewann im Winter (Dezember und Januar) *Fritillaria pellucida* sehr an Bedeutung und war noch im Januar mit 62 Proz. die herrschende Art. Sonst behielt stets *borealis truncata* das Uebergewicht. Im März war eine im Ozean ganz seltene Art (*megachile*) mit 28 Proz. sehr häufig. Doch schwankt ihr Anteil sehr.

Auffällig ist der sehr geringe Anteil, den *Fritillaria formica* bei Messina gewinnt (2 Proz. im Hafen, 0,5 Proz. in der Straße), da sie im Ozean mit *pellucida* zu den häufigsten Fritillarien gehört.

Im Schwarzen Meer sind keine Fritillarien beobachtet.

Außer den beiden artenreichen Gattungen *Oikopleura* und *Fritillaria* treten noch 8 artenarme Gattungen in den atlantischen Fängen der Valdivia-Expedition auf, die mehr oder weniger häufig sind, an Individuenzahl aber bis auf ganz seltene Vorkommnisse so sehr gegen die beiden Hauptgattungen zurücktreten, daß die Volksdichte nicht von ihnen berührt wird.

Durch die Zählungen kann die Menge, in der die beiden Familien der Oikopleuriden und der Fritillariden auftreten, sicher festgestellt werden, da sie leicht unterscheidbar sind. Es ist aber nicht möglich, während der Zählung die einzelnen artenarmen Gattungen zu unterscheiden. Deren Auftreten kann daher nur aus ihrem Vorkommen in der Auslese erschlossen werden.

Nach den Zählungen überwiegen nun im allgemeinen die Oikopleuriden über die Fritillariden so sehr in den atlantischen Fängen, daß im Durchschnitt die Oikopleuriden 76 Proz., die Fritillariden 24 Proz. ausmachen oder jene 3/4, diese 1/4 der Appendicularien bilden. Das stimmt sehr gut mit den Funden der Plankton-Expedition zusammen, aus deren 90 Zählungen im Warmwassergebiet sich 71 und 29 Proz. berechnen. Ich habe auch versucht, möglichst genau die Werte für die übrigen Gattungen nach den von mir selbst während der Zählungen gemachten Auslesen festzustellen. Danach ergibt sich für die Durchschnitts-Zusammensetzung eines Fanges aus dem Warmwassergebiet des Atlantischen Ozeans:

Oikopleuriden	71 Proz.	Fritillariden	29 Proz.
Oikopleura	70,5 Proz.	*Fritillaria*	28 Proz.
Stegosoma	0,5 Proz.	*Appendicularia*	1 Proz.
Folia	0,0001 Proz.	*Tectillaria*	0,003 Proz.
Althoffia	0,008 Proz.	*Kowalevskaia*	0,001 Proz.

Man sieht, wie außerordentlich die artenarmen Gattungen an Volksdichte gegenüber den beiden artenreichen Gattungen zurücktreten und daß unter den ersteren nur *Stegosoma* und *Appendicularia* $^1/_2$ Proz. erreichen oder etwas überschreiten. Zu beachten ist hierbei, daß es sich immer um die Bevölkerung der ganzen oberen Wassermasse von der Oberfläche bis zu 200 und 400 m Tiefe handelt, und es daher sehr wohl möglich ist, daß die so außerordentlich volkarmen Arten innerhalb dieser Wassermasse in bestimmten Wasserschichten eine viel größere Häufigkeit erreichen. Ebenso können an einzelnen Orten erhebliche Steigerungen der Volkszahl eintreten. So wurden auf der Plankton-Expedition am 15. August 1889 (Pl. Nr. 41) in der Sargasso-See in einem sehr armen Fange (0—195 m) 109 *Oikopleura*, 255 *Stegosoma*, 309 *Fritillaria*, und einige wenige *Appendicularia* und *Kowalevskaia* gefunden. Hier war also *Stegosoma* volkreicher als *Oikopleura* und machte 38 Proz. der Gesamtheit aus, während *Fritillaria* 46, *Oikopleura* aber nur 16 Proz. erreichte. Das ist ein ganz seltenes Vorkommen. Am 23. September 1889 (Pl. Nr. 105) vor dem Mündungsgebiet des Amazonenstromes wurde ferner ein ganz außergewöhnliches Uebergewicht von *Appendicularia* beobachtet, die weit häufiger als *Fritillaria* war, und einen Prozentsatz von 11 Proz. erreichte gegenüber von 1 Proz. von *Fritillaria*. *Oikopleura* bildete 88 Proz. des Fanges.

Auf der Valdivia-Expedition ließ sich nur an 2 Orten eine solche auffällige Abweichung vom Durchschnittsverhalten der artenarmen Gattungen nachweisen. Der eine Fall betraf Nr. 55 vor der Niger-Mündung im Guineastrom, am 12. September 1898. Hier fand sich *Tectillaria fertilis*, die sonst nur ganz vereinzelt beobachtet wurde, in der Auslese in recht großer Zahl, und zwar in mehreren Fängen. In der Auslese des Plankton-Fanges aus 0—200 m waren nicht weniger als 12 Tiere, in der eines Vertikalnetzfanges aus 0—600 m sogar 19 Individuen, während nur ganz wenige Fritillarien in der Auslese vorkamen. Auch waren nach der durchaus zuverlässigen

Zählung überhaupt nur 60 Fritillariden in dem Planktonfang, so daß also mindestens $^1/_5$ von ihnen zu *Tectillaria* gehört haben. Diese Armut der Fritillariden (nur 3 Proz.!) ist an sich sehr merkwürdig. Es ergibt sich aber hiernach, daß auch *Tectillaria* im ganzen Fang nur 1 Proz. ausgemacht hat, also in Wirklichkeit an der Gesamtzahl der Appendicularien selbst hier nur einen sehr geringen Anteil hatte.

Dann kamen in der Auslese von Nr. 102 im Agulhasstrom bei Port Elisabeth am 1. November 1898 auffällig viele Individuen von *Megalocercus huxleyi* in der Auslese des Vertikalnetzfanges aus 0—1000 m vor. Unter 53 Appendicularien waren 42 Oikopleuren und 11 *Megalocercus huxleyi*, also etwa $^1/_5$ aller Oikopleuriden oder 21 Proz. Diese Gattung kommt im atlantischen Gebiet überhaupt nicht vor, sondern ist streng auf das pazifisch-indische Gebiet beschränkt. Ihr Auftreten hier entspricht also durchaus der Lage von Port Elisabeth am Indischen Ozean. Das Auffällige ist nur ihre große Zahl in der Auslese. Denn im ganzen Indischen Abschnitt der Fahrt wurden fast immer nur vereinzelte Tiere gefunden. Nur einmal an der ostafrikanischen Küste unter dem Aequator (Nr. 250), in dem volkreichsten Fange, den die Expedition überhaupt machte (Pl. 0—100 m 100000 Appendicularien) enthielt die Auslese eine noch größere Zahl von Individuen dieser Art (19). Nach der Zusammensetzung der Auslese waren hier auf 48 Proz. Oikopleuriden 37 Proz. Oikopleuren, 9 Proz. *Megalocercus* und 2 Proz. *Stegosoma* gekommen. Wieviel Proz. *Megalocercus* in Nr. 102 ausgemacht hat, läßt sich leider nicht feststellen, da die Fritillariden in der Auslese zu spärlich vertreten waren und eine Zählung nicht vorliegt.

Selbst in diesen Ausnahmefällen bleibt also der Anteil der artenarmen Gattungen an der Bevölkerung ein sehr geringer.

Als Höchstwerte für das atlantische Gebiet müssen nach den Ergebnissen der 3 großen Expeditionen folgende Prozentsätze gelten: *Oikopleura* 100 Proz., *Fritillaria* 91 Proz., *Stegosoma* 38 Proz., *Appendicularia* 11 Proz., *Tectillaria* 1 Proz.

cc) Verhalten der Appendicularien in hydrographisch besonders ausgezeichneten Gebieten des atlantischen Beckens.

α) Die Süd- und Nordgrenze der Warmwasserbevölkerung.

In der Bearbeitung der Appendicularien der Deutschen Südpolar-Expedition habe ich die Warmwasserbevölkerung gekennzeichnet durch das außerordentliche Uebergewicht, das in der Gattung *Oikopleura* die eine Art: *Oikopleura longicauda* besitzt (33 S. 184). Diese Fassung ist jedoch, wie die Funde der Valdivia-Expedition zeigen, zu eng. Zwar ist dies Uebergewicht im allgemeinen bezeichnend, aber es ist doch keineswegs überall vorhanden, und es kann *Oikopleura longicauda* an vielen Orten durch andere Arten mehr oder weniger aus ihrer Vorrangstellung verdrängt werden. Das geschieht auf hoher See mehrfach durch *Oikopleura cophocerca*, ganz abgesehen davon, daß in Küstennähe *Oikopleura dioica* die herrschende Art werden kann. Im Indischen Ozean machen noch andere Arten der *Oikopleura longicauda* den Vorrang streitig. Alle diese mit herrschenden Arten sind echte Warmwasserformen. Ebenso hat auch unter den Fritillariden nicht eine Art ausschließlich das Uebergewicht, sondern es wechselt der Vorrang im allgemeinen zwischen *Fritillaria formica, pellucida* und *borealis truncata*. Vor allem aber ist die Bevölkerung

des warmen Wassers durch die große Zahl der Gattungen und Arten gekennzeichnet, die neben diesen herrschenden Arten vorkommen. Im polaren Wasser sind dagegen nur ganz wenige *Oikopleura*- und *Fritillaria*-Arten und wahrscheinlich nur noch 1 Art einer dritten Gattung: *Pelagopleura* einheimisch. Großer Artenreichtum steht also großer Artenarmut gegenüber und keine Form kommt zugleich in beiden Gebieten vor. *Fritillaria borealis* ist freilich als Art kosmopolitisch, aber die polaren Gebiete beherbergen nur die f. *acuta* die warmen Gebiete nur die f. *truncata*. Die Grenze beider Gebiete ist sehr scharf; an der einen Fangstelle ist noch echte Warmwasser-, an der nächstfolgenden Stelle echte Kaltwasser-Bevölkerung.

Die Valdivia-Fahrt drang soweit südwärts vor, daß sie die Südgrenze der Warmwasserbevölkerung der Appendicularien erreichte und überschritt. Das gleiche tat auch die Deutsche Südpolar-Expedition auf der Heimreise 1903. In der nachstehenden Uebersicht sind die südlichsten Fundorte der wichtigsten Warmwasserarten nach den Ergebnissen beider Expeditionen zusammengestellt.

Liste 7. **Südlichstes Vorkommen von Warmwasserarten im südatlantischen Gebiet.**

Nr.	Art	Ort	Meeresgebiet	Aug. 1903		Okt. 1898		Nov. 1898/01		Tiefste Oberflächentemperaturen an südatlantischen Fundorten
				° C i. 0 m	Zeit	° C i. 0 m	Zeit	° C i. 0 m	Zeit	
1	*Frit. tenella*	26° 49′,2 Sd.	Benguelastrom (Nr. 85)	—	—	16,6°	18. 10.	—	—	16,6°
2	„ *haplostoma*	30° 48′ „	dgl.	14,8°	8. 8.	—	—	—	—	14,8°
3	„ *bor. trc. allong.*	30° 48′ „	„	14,8°	8. 8.	—	—	—	—	14,8°
4	„ „ „ *sargassi*	30° 48′ „	„	14,8°	8. 8.	—	—	—	—	14,8°
5	*Appendicularia sicula*	30° 48′ „	„	14,8°	8. 8.	—	—	—	—	14,8°
6	*Bathochordaeus charon*	31° 0′,4 „	„ (Nr. 88)	—	—	16,2°	21. 10.	—	—	16,2°
7	*Althoffia tumida*	32° 8′ „ (D. S.)	„	—	—	—	—	18,1°	5. 11. 01	18,1°
8	*Fritillaria formica*	32° 8′ „ (D. S.)	„	—	—	—	—	18,1°	5. 11. 01	18,1°
9	*Oikopleura albicans*	33° 23′,4 „ (D. T.) 29° 8′ (D. S.)	„	15,9°	13. 8.	17,1°	25. 10	—	—	12,8° (11. 8. 03 i. 28° 46′ Sd.)
10	„ *rufescens*	33° 23′,4 „ (D. T.) 28° 46′ (D. S.)	„	12,8°	11. 8.	17,1°	25. 10.	—	—	12,8°
11	„ *dioica*	33° 43′,6 „	Flachsee vor Kapland	—	—	15,6°	26. 10.	—	—	15,6°
12	*Frit. bor. trct.* alle	33° 43′,6 „	dgl.	—	—	15,6°	26. 10.	—	—	15,6°
13	„ „ „ *intermed.*	33° 43′,6 „	„	—	—	15,6°	26. 10.	—	—	15,6°
14	*Oikopleura parva*	36° 23′,4 „ (D. T.)	Benguelastrom (Nr. 115)	—	—	—	—	16,4°	14. 11. 98	16,4°
15	*Folia gracilis*	36° 23′,4 „ (D. T.)	dgl.	—	—	—	—	16,4°	14. 11. 98	16,4°
16	*Oikopleura longicauda*	37° 31′,2 „ (D. T.) 30° 48′ (D. S.)	„ (Nr. 117)	14,8°	8. 8.	—	—	16,9°	15. 11. 98	12,8° (11. 8. 03 i. 28° 46′ Sd.)
17	„ *intermedia*	37° 31′,2 „ (D. T.) 30° 48′	„	14,8°	8. 8.	—	—	16,9°	15. 11. 98	12,8° (11. 8. 03 i. 28° 46′ Sd.)
18	„ *fusiformis*	37° 31′,2 „ (D. T.) 30° 48′	„	—	—	—	—	16,9°	15. 11. 98	16,2° (21. 10. 98 i. 31° 0,4′ Sd.)
19	„ *cophocerca*	37° 31′,2 „ (D. T.) 29° 8′ (D. S.)	„	15,9°	13. 8.	—	—	16,9°	15. 11. 98	12,8° (11. 8. 03 i. 28° 46′; 16,2° 21. 10. 98 i. 31° 0,4′ Sd.)
20	*Stegosoma magnum*	37° 31′,2 „ -	„	—	—	—	—	16,9°	15. 11. 98	16,1° (19. 10. 98 i. 28° 28′,8 Sd.)
21	*Fritillaria pellucida*	37° 31′,2 „	„	—	—	—	—	16,9°	15. 11. 98	16,2° (21. 10. 98 i. 31° 0,4′ Sd.)

Der südlichste Fangort, an dem noch ausschließlich Warmwasserformen gefunden wurden, lag in 37° 31′ S. Br. (Nr. 117, 15. November 1898) in der Wurzel des Benguelastromes bei einer Oberflächenwärme des Wassers von 16,9° C. Die Auslese setzte sich aus 7 Arten zusammen (*Oik. cophocerca* 6, *fusiformis* 1, *intermedia* 1, *longicauda* 1; *Stegosoma magnum* 1, *Fritillaria pellucida* 2, *borealis* 2 (ob *acuta* oder *truncata* unbestimmbar, doch sicher *truncata*), im ganzen 14 Tiere). Unter den Oikopleuriden trat demnach *Oikopleura longicauda* ganz zurück, wie überhaupt die Arten der *Fusiformis*-Gruppe durchaus von der zur *Labradoriensis*-Gruppe gehörenden *Oikopleura cophocerca* an Volksdichte weit übertroffen wurden. Diese Art macht nicht weniger als 67 Proz. der Gattung aus, während auf die 3 anderen *Oikopleura*-Arten nur je 11 Proz. kommen.

Nach den Ergebnissen der Deutschen Südpolar-Expedition (33, S. 196—199) ließ sich an der reichen Auslese wahrscheinlich machen, daß im Benguelastrom mit Aenderung der Wasserwärme ein wesentlicher Wechsel in der Zusammensetzung der Bevölkerung eintritt, und zwar so, daß (33, Liste 10) *Oikopleura cophocerca, albicans* und *fusiformis* mit der Abnahme der Wärme an Bedeutung gewinnen, während *Oikopleura longicauda* und *intermedia* abnehmen. Die Auslese der Valdivia-Expedition ist zu gering, um derartige Aenderungen sicher nachzuweisen. Immerhin ergibt sich, daß *Oikopleura longicauda* in Nr. 73 (9° 31′ S. Br., 21,3° C in 0 m) 98 Proz., in Nr. 88 (31° 0′ S. Br., 16,2° C) 67 Proz., in Nr. 91 (33° 23′ S. Br., 17,1° C) 38 Proz. und am südlichsten Punkte Nr. 117 (37° 31′ S. Br., 16,9° C) nur noch 11 Proz. der *Oikopleura*-Arten ausmachte. Es fand also nach Süden hin eine sehr beträchtliche Herabsetzung ihres Anteils statt, die allerdings nicht der Oberflächentemperatur des Wassers parallel ging. Auch steht die Häufigkeit von *Oikopleura cophocerca* im südlichsten Fundorte mit dem Befunde der Deutschen Südpolar-Expedition in guter Uebereinstimmung.

Wie die Zusammenstellung zeigt, ist der Fangort Nr. 117 zwar bei weitem der südlichste, an dem bisher im atlantischen Gebiet die Warmwasserbevölkerung gefunden ist; aber trotzdem wurde bereits in weiter nördlich gelegenen Fängen eine erheblich niedrigere Wärme des Oberflächenwassers beobachtet, so daß nicht weniger als 9 Warmwasserarten bei weniger als 15° und sogar 5 Arten bei nur 12,8° C gefunden wurden. Diese letzteren sind *Oikopleura longicauda* und *intermedia, albicans, cophocerca* und *rufescens*. Wie der Verlauf der Jahres-Isothermen auf Schotts Tafeln (41, Tafel 10) zeigt, geht südlich von Afrika die 15°-Linie am weitesten nach Süden vor, indem sie im Bogen von Fangort 88 nach Fangort 117 sich senkt. Das wird eine Wirkung des warmen Agulhasstromes sein, der hier mit dem Benguelastrom zusammentrifft und die Wärmeverhältnisse an dieser Stelle abnorm günstig und jahreszeitlich wechselnd gestaltet. Ein klares Bild über die Ausbreitung der Warmwasserbevölkerung nach Süden hin würden nur sehr eingehende, über das Jahr ausgedehnte Untersuchungen ergeben können. Wie sehr im ganzen Gebiet des südlichen Benguelastromes die Temperaturen wechseln, zeigt auch ein Vergleich der in gleicher Breitenlage gemachten Fänge aus den Jahren 1898, 1901, 1903, die in verschiedenen Monaten gemacht wurden, und von denen die Augustfänge stets das kälteste, die Novemberfänge stets das wärmste Oberflächenwasser zeigen. Der August entspricht jahreszeitlich dem Februar, der November dem Juli der Nordhalbkugel.

Die Stromkarte (Tafel I) lehrt, daß das Meeresgebiet, das die Valdivia-Expedition von Nr. 87 ab bis Nr. 117 durchfuhr, hydrographisch eine ganz außerordentlich verwickelte Zusammensetzung hat.

Zunächst trifft hier das vom Westen her den Ozean nach Osten hin durchströmende Wasser des nördlichen, Mischwasser führenden Abschnittes der Westwindtrift mit dem an der afrikanischen Küste entstehenden, und seewärts nach Westen strömenden Benguelastrom in einer Linie zusammen, die als südliche subtropische Konvergenz bezeichnet wird (G. Wüst, 42, S. 515—522, T. 35) und in der ein Absinken von Oberflächenwasser in die Tiefe in ausgedehnter Weise stattfindet. In dieses Absinkgebiet fällt fast genau der Fangort Nr. 88, an dem die beiden Riesentiere von *Bathochordaeus charon* gefangen wurden, zugleich mit 2 *Althoffia tumida*, einer Art, die sonst auch nur selten erbeutet ist. Es ist vorstellbar, daß an dieser Linie die großen Meerestiefen durch das absinkende Wasser der obersten Schichten besonders günstige Lebensbedingungen gewähren und darauf das besondere Gedeihen dieser Riesenformen zurückzuführen ist.

Umgekehrt steigt an der südafrikanischen Küste, als Ausgleich für das seewärts strömende Wasser des Benguelastromes, kaltes Tiefenwasser zur Oberfläche empor. Dadurch wird das Wasser stark abgekühlt, erhält aber aus der Tiefe große Mengen unverbrauchter Nährstoffe zugeführt. Zwischen der Großen Fischbai und Kapstadt dehnt sich das abnorm kalte Gebiet aus, in dessen Bereich die Fangorte Nr. 77 und 78 bei der Fischbai selbst, Nr. 93 auf der Agulhasbank bei Kapstadt liegen. Dort hatte das Oberflächenwasser nur 16,1° C, hier sogar nur 15,6° C Wärme. Alle 3 Fangorte liegen unmittelbar an der Küste in der Flachsee und sind durch die große Artenarmut ihrer Bevölkerung und das Vorherrschen von *Oikopleura dioica* ausgezeichnet. In der Großen Fischbai wurde nur *Oikopleura dioica* gefunden und die Volksdichte war sehr gering (330 Append.). Nach den Zählungen kam in Nr. 77 neben *Oikopleura* auch *Fritillaria* vor, und diese überwog *Oikopleura* in so hohem Grade, daß sie nicht weniger als 91 Proz. der Appendicularien ausmachte. Es ist sicher anzunehmen, daß diese Menge ausschließlich oder jedenfalls zum weitaus größten Teil aus *Frit. borealis truncata* und wahrscheinlich f. *intermedia* bestand. Leider wurden keine Tiere ausgelesen.

In der kalten Flachsee vor Kapstadt (Nr. 93) war neben *Oik. dioica* auch *Oik. fusiformis* häufig, aber trat doch gegen erstere sehr zurück. Bemerkenswert war, daß hier Fritillarien so gut wie ganz fehlten, und die Zahl der Appendicularien sehr hoch war (2600 im Fang von 0—90 m). Es müssen hier in der Bucht sehr eigenartige Verhältnisse bestanden haben, da ein Fang aus 0—10 m Tiefe, der also nur die oberflächlichsten Wasserlagen abfischte, nur 42 Appendicularien fing, und zwar neben 30 Oikopleuriden auch 12 Fritillarien. Eine Fritillarie, die ausgelesen war, gehörte zu *Frit. borealis truncata* f. *sargassi*. Die Oikopleuriden waren *Oikopleura dioica*, daneben ergab die Auslese aber auch 1 *Folia gracilis*, deren Vorkommen hier in den obersten 10 m und im Küstenwasser sehr auffällig ist. Es liegt nahe, hierin die Folge von aufsteigendem Tiefenwasser zu sehen. Der an gleicher Stelle von 0—90 m ausgeführte Fang enthielt gar keine Fritillarien, nur *Oikopleura dioica* und *fusiformis*, obwohl rund 250 Tiere ausgelesen wurden und sicher bestimmt werden konnten. Hier war also von aufsteigendem Tiefenwasser nichts wahrzunehmen.

10 Tage später wurde vor Kapstadt (Nr. 114, Falsebay) ein 2. Mal gefischt. Der Fangort lag 1/2° weiter östlich, und die Wasserwärme war 1,5° höher (17,1° C); die unmittelbare Wirkung des aufsteigenden Tiefenwassers war hier also sehr viel schwächer als in Nr. 93. Nur die obersten 10—15 m wurden abgefischt, und trotzdem die hohe Zahl von 1880 Appendicularien

Liste 8.

Von der Großen Fischbai bis zum 37. Grad S. Br.

(Nr. 77—102.)

		Südafrikanisches Gebiet						Oikopleuriden												Fritillariden				Zählungen		
								Oikopleura longicauda	*Oikopleura fusiformis*	*Oikopleura intermedia*	*Oikopleura cophocerca*	*Oikopleura albicans*	*Oikopleura parva*	*Oikopleura rufescens*	*Oikopleura dioica*	*Stegosoma magnum*	*Folia gracilis*	*Althoffia tumida*	*Bathochordaeus charon*	*Megalocercus huxleyi*	*Fritillaria borealis truncata*	*Fritillaria pellucida*	*Fritillaria tenella*	*Appendicularia sicula*	Umgerechnet auf d. Netz d. Plankt. E. = 6 × Netz d. T. E.		
		Gebiet	Ort		° C in o m	Zeit	Fänge																	Alle	Oikopleuriden	Fritillariden
						1898																				
1	77	Große Fischbai (Flachsee)	16° 36′ S.	11° 46′,5 O.	16,1°	11. 10.	Pl. o—18 m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
2	78	dgl.	16° 38′,7 „	11° 44′,1 „	16,1°	11. 10.	„ o—18 m	—	—	—	—	—	—	—	**13**	—	—	—	—	—	—	—	—	330	30	300
3	83	Benguelastrom (Tiefsee) (98 m)[1]	25° 25′,3 „	6° 12′,4 „	16,6°	17. 10.	„ o—200 m	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
4	85	dgl. (5040 m)	26° 49′,2 „	5° 54′,0 „	16,6°	18. 10.	V. o—700, o—1000 m	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1**	—	170	20	150
5	86	„	28° 28′,8 „	6° 13′,9 „	16,1°	19. 10.	Pl. o—200, V. o—1200 m	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—			
6	88	„	31° 0′,4 „	8° 0′,0 „	16,2°	21. 10.	V. o—2000, o—2500 m	27	1	1	1	11	—	—	—	1	—	2	2	—	1	6	—	—	9	6	3
7	90	„ (3202 m)	33° 20′.3 „	15° 58′,2 „	16,5°	25. 10.	Pl. o—200 m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
8	91	„ (2670 m)	33° 23′,4 „	16° 19′,4 „	17,1°	25. 10.	V. o—2000 m	7	2	2	—	2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	1
9	93	Vor Kapstadt (Flachsee) (106 m)	33° 43′,6 „	18° 4′,2 „	15,6°	26. 10.	Pl. o—90 m	—	81	—	—	—	—	—	**167**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2600	2600	—
10	93b	dgl.	33° 43′,6 „	18° 4′,2 „	15,6°	26. 10.	„ o—10 m	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1	—	—	42	30	12
11	114	„ (70 m)	34° 20′ „	18° 36′,0 „	17,1°	5. 11.	„ o—10, o—15 m	—	14	—	—	—	—	—	**47**	—	—	—	—	—	2	10	—	1880[2]	1500	380
12	115	Benguelastrom (Tiefsee)	36° 23′,4 „	17° 38′,1 „	16,4°	14. 11.	V. o—2500 m	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—			
13	117	dgl.	37° 31′,2 „	17° 1′,6 „	16,9°	15. 11.	Pl. o—200 m	1	1	1	**6**	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	2	—	471	246	225
14	108	Agulhasstrom und Bank (126 m)	35° 19′,3 „	20° 15′,3 „	16,6°	3. 11.	„ o—100 m	—	4	—	—	—	—	—	**21**	—	—	—	—	—	—	3	—	1	2101	1900	201
15	106	„ (Flachsee)	35° 26′,8 „	20° 56′,2 „	16,9°	3. 11.	„ o—80 m	—	1	—	—	—	—	—	**6**	—	—	—	—	—	8	—	—	—	5900	2450	3450
16	160	„ „	34° 8′,9 „	24° 59′,3 „	18,7°	29. 10.	„ o—5 m	1	**14**	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
17	102	„ (1930 m)	34° 31′,2 „	26° 0′,2 „	21,0°	1. 11.	„ o m	7	35	—	—	—	—	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—			
18	102	„	34° 31′,2 „	26° 0′,2 „	21,0°	1. 11.	V. o—1000 m	1	7	—	—	—	—	18	—	—	—	—	**11**	3	—	—	—	—			

1) Untiefe im Ozean.

2) o—10 m; in o—15 m waren: 850, 650, 200.

nachgewiesen. Hier war die Verteilung der Bevölkerung also eine ganz andere als damals, wo die oberflächlichsten Schichten nur 42 Tiere enthielten! Im übrigen kamen hier wie dort nur *Oikopleura dioica* als herrschende Art, und daneben *Oikopleura fusiformis* vor; von *Fritillaria* wurden neben *Fritillaria borealis truncata* sehr viel *Fritillaria pellucida* gefunden. Es ist also ein typischer Küstenfang des warmen Wassers, der den Fängen sehr nahe steht, die im Gebiet der Agulhasbank und des Agulhasstromes an den Fangorten Nr. 100, 102, 106 und 108 gemacht wurden.

Diese 4 Fänge liegen sämtlich östlich von 20° Länge und gehören ihrer Lage und auch ihrer Beschaffenheit nach nicht mehr zum atlantischen Gebiet, sondern fallen bereits in das Bereich des Indischen Ozeans. Trotzdem sollen sie hier besprochen werden, da dies ganze Meeresgebiet an der Südspitze Afrikas seine eigenartige Beschaffenheit hat. Ich habe die Fänge in der Liste 8 nach ihrer Lage von Westen nach Osten geordnet, da so ihre Beziehung zum Indischen Meere besser zum Ausdruck kommt. Alle 4 Fänge kennzeichnen sich zunächst durch die geringe Zahl von *Oikopleura longicauda*, an deren Stelle *Oikopleura dioica* oder *fusiformis* tritt. Die Häufigkeit von *Oikopleura dioica* hängt lediglich mit der Küstennähe und der Flachheit der Agulhasbank zusammen. Sie fehlt daher auch bezeichnenderweise in Nr. 102, dem einzigen Fang, der im tiefen Wasser (rund 2000 m) gemacht wurde. Das Uebergewicht aber, das *Oikopleura fusiformis* gewinnt, ist bereits ein deutlicher Ausdruck für die Zugehörigkeit des Wassers zum Indischen Ozean; denn dort spielt gerade diese Art eine viel bedeutendere Rolle als im atlantischen Becken. Dem entspricht auch, daß ihr Anteil an der Bevölkerung von Westen nach Osten sehr erheblich steigt. In 20—21° Länge beträgt er nur erst 14—16 Proz., bei 25—26° Länge aber bereits 76—78 Proz.! Am wichtigsten aber ist, daß an dem östlichsten Fangorte (Nr. 102) der auf das Indo-pazifische Gebiet beschränkte *Megalocercus huxleyi* in nicht weniger als 11 Individuen erbeutet wurde. Damit hat die Bevölkerung hier völlig indisches Gepräge. Auch war die Oberflächentemperatur hier bereits wieder auf 21,0° C gestiegen, während sie noch in Nr. 100 unter 20° lag (18,6° C), und bei Nr. 106 und 108 nur 16,9 und 16,6° C betrug. Auch die Wasserwärme nimmt also von Westen nach Osten stetig zu.

Es ist diese schnelle Abnahme der Wasserwärme nach dem atlantischen Gebiet hin die Ursache, weshalb hier keine weitgehende Vermischung indischer und atlantischer Appendicularienarten stattfindet und die tropische Art *Megalocercus huxleyi* nicht in das atlantische Gebiet eingewandert ist. Die Menge der Appendicularien ist auf der Agulhasbank hoch. Leider liegen nur 2 Zählungen aus dem westlichen kühlen Teile (Nr. 108, 106) vor, wo 2100 und 5900 Tiere im Fang gezählt wurden. Während in Nr. 108 die Fritillarien sehr spärlich waren, übertrafen sie in Nr. 106 die Oikopleuren an Zahl. Leider gab die geringe Auslese keine nähere Auskunft über die Artzusammensetzung der Fritillarienmasse. Bemerkenswert ist noch, daß am östlichsten Punkte (Nr. 102) ein Oberflächenfang mehrere *Stegosoma*, aber keinen einzigen *Megalocercus* enthielt, obwohl die Auslese aus ihm größer war, als die aus dem Vertikalfang, der keine *Stegosoma*, aber 11 *Megalocercus* erbeutete.

Ueber die Bevölkerung des über der Tiefsee strömenden Benguelastromes bleibt noch zu sagen, daß entsprechend seiner Herkunft die Oberflächenwärme auch fern der Küste niedrig bleibt und während der Fahrt im Oktober und November (= April und Mai der Nordhalbkugel) zwischen 16,1 und 17,1° C sich bewegte. *Oikopleura dioica* wurde in keinem Fange

gefunden; sie bleibt auf die Küstennähe beschränkt. In 31° Breite hat noch *Oikopleura longicauda* das unbestrittene Uebergewicht in der Gattung, bei 33° sinkt ihr Anteil bereits wesentlich herab, und in 37° tritt sie ganz zurück und wird durch *Oikopleura cophocerca* vertreten. Dieser Wechsel der Bevölkerung ist bezeichnend für den Uebertritt der Warmwasserbevölkerung aus dem Tropengebiet in das kühle Wasser, wie schon oben angeführt wurde, als die Südgrenze der Warmwasserformen besprochen wurde.

Die Bevölkerung des Benguelastromes ist ganz auffällig arm. Die Höchstzahl (Nr. 117) erreicht noch nicht 500 Individuen im Fang, in 28 und 33° Breite sinkt die Zahl aber auf 9 und gar auf 7 Tiere im Fang herab, die niedrigste Zahl, die während der ganzen Fahrt überhaupt beobachtet wurde! Die Abnahme betrifft sowohl die Oikopleuriden wie die Fritillariden, muß also in einer allgemeinen Ungunst der Lebensbedingungen begründet sein. Da alle 4 Fänge aus 0—200 m gemacht wurden, und also die gleiche Wassermasse abgefischt haben, sind die Werte unmittelbar miteinander vergleichbar.

In diesem ganz armen Gebiete, das den größten Tiefstand der Appendicularienbevölkerung aufwies, wurde einer der merkwürdigsten Fänge (Nr. 88, V. 0—2500 m) während der ganzen Reise gemacht. Seiner Breitenlage entsprechend enthielt er eine reine Warmwasserbevölkerung, in der *Oikopleura longicauda* die herrschende *Oikopleura*-Art war. Unter den Fritillarien war *Fritillaria pellucida* häufig. Aber daneben wurden 2 *Althoffia tumida* und vor allem 2 *Bathochordaeus charon* erbeutet. Jene Art wird vereinzelt überall im Warmwassergebiet gefunden, doch stets nur in einzelnen Individuen; diese aber war völlig neu und durch ihren eigenartigen Bau und ihre ungewöhnliche Größe ein ganz überraschender Fund. Junge Tiere von *Bathochordaeus* sind nachher noch im Indischen Ozean gefunden. Die Art hat also sicher eine weite Verbreitung. Aber die gewaltige Größe, zu der sie gerade hier heranwächst, und der Fang zweier solcher Riesentiere in einem einzigen Netzfange, verleihen dem Funde noch ganz besondere Bedeutung. Eine Erklärung bietet vielleicht, wie ich schon Seite 33 sagte, daß der Fangort im Bereich der subtropischen Konvexion liegt, wo das nordostwärts strömende Mischwasser der Westwindtrift mit dem südwestwärts strömenden Wasser des Benguelastromes zusammentrifft und ein lebhaftes Absinken von Wasser in die Tiefe erfolgt. Dadurch können hier sehr günstige Lebensbedingungen in der Tiefe geschaffen werden, die das Gedeihen solcher Riesenformen wie *Bathochordaeus* begünstigen oder überhaupt erst möglich machen.

Es ist weiter oben versucht, trotz der sehr verwickelten hydrographischen Verhältnisse, die der südöstliche Teil des Atlantischen Ozeans bietet, die südliche Grenze der Warmwasserbevölkerung zu umschreiben, und es hatte sich gezeigt, daß noch in $37^1/_2{}^0$ S. Br. eine echte Warmwasserbevölkerung Mitte November, also im Frühjahr, und bei 16,9° C Oberflächentemperatur angetroffen wird. Nun hat aber die Deutsche antarktische Expedition 1912 nachgewiesen, daß echte Warmwasserarten von Appendicularien noch im rein antarktischen Gebiet der Weddellsee bis über den 72. Breitengrad hinaus vorkommen, und zwar sind nicht weniger als 10 solcher Tropenformen dort gefunden (34). Die südlichsten Fundorte waren für *Appendicularia sicula* 65° 22′, *Fritillaria magna* 69,9°, *Folia gracilis, Fritillaria haplostoma, tenella, venusta, Kowalevskaia tenuis* 72° 20′ und für *Oikopleura longicauda, Fritillaria formica* und *pellucida* 72° 30′. Am häufigsten waren *Fritillaria pellucida* (36 Ind.), *formica* (15), und *haplostoma* (11); ihnen schloß sich *Folia gracilis* (9) an; die übrigen Arten wurden nur in wenigen Individuen (*Kowal. tenuis* 3)

oder nur in je 1 Stück beobachtet (*Oikopleura longicauda, Fritillaria tenella, venusta, Append. sicula*). Auch traten in den einzelnen Fängen gewöhnlich nur eine oder 2 Arten auf, ganz selten 3 oder 4. In den Schließnetzfängen aus mehr als 200 m Tiefe bildeten die Tropenformen die einzigen Appendicularien, und die nähere Untersuchung der Tiefenverteilung zeigte überzeugend, daß sie ausnahmslos dem salzreichen und über 0° erwärmten Tiefenwasser entstammten, das aus dem Tropengebiet in der Tiefe polwärts strömt und diese Tropenformen aus ihrer Heimat bis in diese Gebiete des südlichen Eismeeres fortführt. Hier steigen sie zum Teil in die darüber lagernden kalten Wasserschichten empor. Immer aber bilden sie ein fremdes Element. Ihr Erhaltungszustand, vor allem auch die Füllung ihres Darmes mit Nahrungsresten sowie der Zustand ihrer Keimdrüsen, das Vorkommen ganz junger Tiere neben alten zeigt, daß sie hier leben und gedeihen. Ob sie allerdings sich ohne die stete neue Zufuhr durch den Tiefenstrom würden halten können, ist wohl sehr zweifelhaft. Von der gesamten Auslese, soweit sie sicher bestimmbar war (259 Individuen), machten diese Tropengäste in der Weddellsee nicht weniger als 30 Proz. aus. Diesen Reichtum verdankt die Weddellsee wahrscheinlich dem Umstande, daß der warme Tiefenstrom, der ihr die Tropenformen zuführt, nicht aus dem atlantischen Becken, sondern aus dem Indischen Ozean stammt, und die Weddellsee sich gerade nach Osten hin weit gegen das Weltmeer öffnet, während es nach allen anderen Seiten durch Küsten oder unterseeische Rücken mehr oder weniger abgeschlossen ist. Am auffälligsten ist, daß die Oikopleuren nur durch eine einzige Art vertreten werden, und nur einmal in einem Tier gefunden wurden (*Oik. longicauda*), während gerade sie im Tropengebiet die größte Volksmenge darstellen. Die Fritillarien überwiegen unter den Tropengästen ganz außerordentlich, und insbesondere die 3 auch im warmen Wasser häufigen Arten: *Fritillaria pellucida, formica* und *haplostoma*. Doch fehlt auffälligerweise *Fritillaria borealis truncata* vollständig. Verständlich ist die Häufigkeit von *Folia gracilis*, die schon im Tropengebiet die tiefen Schichten bevorzugt. Die höchste Temperatur, die im warmen Tiefenwasser der Weddellsee gemessen wurde, war +0,79°; das überlagernde kalte Wasser aber, in dem auch noch Tropengäste gefunden wurden, hatte Temperaturen zwischen 0 und —1,7° C. Eine solche Abkühlung bis unter 0° C vermögen also diese Tropengäste zu ertragen, und es ist daher durchaus wahrscheinlich, daß Tropengäste so weit polwärts in der Antarktis vordringen werden, als überhaupt der Tiefenstrom reicht. Ihre Grenze wird also noch über 72° hinausgehen. Auch hat die Deutsche Südpolar-Expedition gezeigt, daß auch andere Arten (*Stegosoma magnum, Oikopleura parva*) in das Eismeer vordringen.

Es ist also scharf zu unterscheiden zwischen der polaren Grenze der Warmwassserbevölkerung der oberen Wassermassen und zwischen der Ausbreitung von Tropenformen durch warmes, in die Tiefe sinkendes Tropenwasser in Teile des Weltmeeres, die jene Grenzen polwärts weit überschreiten. Ganz die gleiche Erscheinung wiederholt sich auch im Norden des Atlantischen Ozeans.

Die Nordgrenze der Warmwasserbevölkerung (Tafel IV und V) ist besonders scharf an der amerikanischen Küste ausgeprägt, wo der Labradorstrom südwärts weit vorstößt und polare Appendicularien (besonders *Oikopleura labradoriensis*) bis südlich von der Neufundlandbank führt. Am 2. Aug. 1889 stieß die Plankton-Expedition in 42° 4′ N. Br. bei einer Oberflächenwärme von 20,1° C auf die erste typische Warmwasserbevölkerung (Pl. 25). Doch trat zunächst noch

Oikopleura longicauda ganz zurück gegenüber *Oikopleura dioica*, die hier alle anderen Arten an Häufigkeit übertraf, und erst am 3. Aug. gewannen *Oikopleura longicauda*, *cophocerca* und *rufescens* eine größere Volksstärke. Bezeichnenderweise war aber auch jetzt noch *Oikopleura cophocerca* die zahlreichste Art, und erst am 4. Aug. (37,1° N. Br. 26,3° C in 0 m, Pl. 30) rückte *Oikopleura longicauda* an die erste Stelle. Bemerkenswert ist, daß am 2. Aug. noch ein Tier der polaren *Oikopleura labradoriensis* in einem offenen Fang aus 750 m Tiefe erbeutet wurde, also noch eine Mischung von polaren und tropischen Formen in der Tiefe nachweisbar war. Leider ist nicht festzustellen, in welcher Tiefe dieses Tier gefangen wurde.

Die Golftrift mit ihrer weiten Ausbreitung nach Norden und Nordosten hat zur Folge, daß an der europäisch-afrikanischen Seite des atlantischen Beckens die Nordgrenze der Warmwasserbevölkerung weit nach Norden sich vorschiebt. Das ganze Mittelmeer gehört noch vollständig zum Warmwassergebiet. Ich habe früher (24, S. 386—388) in dem Vorkommen von *Fritillaria borealis truncata intermedia* irrtümlicherweise einen wesentlichen Unterschied der Mittelmeerbevölkerung von der Warmwasserbevölkerung des Ozeans gesehen, da ich diese Form, die in der Lagerung der Keimdrüsen ganz der polaren *Fritillaria borealis acuta* gleicht, damals für identisch mit der arktischen Form ansah. Erst später erkannte ich, daß sie nur eine Abart der für das ganze Warmwassergebiet bezeichnenden *Fritillaria borealis truncata* ist, die durch die hinten breit und gradlinig abgestutzte Muskulatur von der Polarform scharf unterschieden ist. Ich hielt damals noch die Wuchsform der Keimdrüsen für den wesentlichsten Unterschied zwischen der polaren und der Warmwasserform, während in Wirklichkeit die freie Endigung der Schwanzmuskulatur das Entscheidende ist und die Keimdrüsen in mannigfacher Weise verschiedenen Wuchs zeigen. Schon allein das Uebergewicht von *Oikopleura longicauda* über die anderen *Oikopleura*-Arten und das ausschließliche Vorkommen von *Fritillaria borealis truncata* im Mittelmeer beweist seine Zugehörigkeit zum Warmwassergebiet, aber auch alle übrigen Arten sind typische Vertreter der Tropenbevölkerung. Auch ist die einzige dem Mittelmeer eigentümliche Art ein *Megalocercus* (*abyssorum* Chun), also Angehöriger einer Gattung, die rein tropische Verbreitung hat.

Der nördlichste Fang mit echter Warmwasserbevölkerung im Ozean lag bei der Rückfahrt der Plankton-Expedition in 41,1° N. Br. (Pl. 123) bei einer Oberflächenwärme des Wassers von 17,6° C. Es ist aber nach dem Verhalten der Volksdichte wahrscheinlich, daß auch noch in der folgenden Fangstelle in 43,6° N. Br. (Pl. 124) bei 16,2° C Wasserwärme die Bevölkerung den gleichen Charakter besessen hat. Leider liegt keine Auslese vor, die das festzustellen gestattet. Die beiden letzten Fangorte vom 2. und 4. Nov. fielen bereits in das Gebiet der Flachsee und Küste (Englischer Kanal und Nordsee) und waren durch die Alleinherrschaft von *Oikopleura dioica* gekennzeichnet, neben der keine andere Oikopleurenart mehr gefunden wurde.

Verfolgt man die Zusammensetzung der *Oikopleura*-Bevölkerung in den Fängen vom 20. bis 29. Okt. 1889, so zeigt sich sehr schön der gleiche Wechsel, wie er auch im Süden des Atlantischen Ozeans im Benguelastrom beobachtet wurde. Am 20. Okt. in 30,8° N. Br., als das Oberflächenwasser noch über 20° C Wärme hatte (23,3° C), herrschte *Oikopleura longicauda* mit 73 Proz. der Oikopleuren unbedingt vor (Pl. 120); schon in 37,7° N. Br. (Pl. 121), als die Temperatur auf 19,8° C gesunken war, betrug der Anteil von *Oicopleura longicauda* nur noch 58 Proz., und *O. cophocerca* machte 29 Proz. der Gattungsmenge aus; am 28. und 29. Okt.

(Pl. 122, 18,9° C, in 39,1° N. Br.; Pl. 123, 17,6° C, in 41,1° N. Br.) erhob sich die Volkszahl von *O. cophocerca* weiter auf 64 und 73 Proz., während *O. longicauda* nur 18 und 27 Proz. ausmachte. Hand in Hand mit diesem Rückgange von *O. longicauda* und dem Anstieg von *O. cophocerca* ging die Artenzahl der ganzen Bevölkerung von 10 und 11 Arten in Pl. 120 und 121 auf 6 (Pl. 122) und schließlich 4 Arten (Pl. 123) hinunter. Auch die Volksdichte der Appendicularien sank deutlich, wenn auch nicht stetig, von 3833 in Pl. 120 auf 1075 in Pl. 123 herunter. Die Verarmung der Fänge erreichte dann ihren höchsten Grad auf dem Flachwassergebiet des Kanals und der Nordsee, wo die Volkszahl nur 21 (!) im Kanal (Pl. 125) und 891 in der Nordsee (Pl. 126) betrug, und die Artenzahl auf 2 hinabging (*O. dioica* und *F. borealis* f. ?).

Sehr eigenartig waren die Fangergebnisse, die auf der Valdivia-Expedition in diesem Uebergangsgebiet vom Tropenwasser zum kühlen Wasser gewonnen wurden. Es kommt nur 1 Fang in Frage, der in 43° 32′ N. Br. bei 20,1° C Oberflächenwärme am 15. Aug. 1898 (Nr. 14, Pl. 0—200 m) gemacht wurde. In der reichen Auslese (89 Tiere) machte unter den Oikopleuren *O. dioica* nicht weniger als 70 Proz. aus, während auf *O. longicauda* nur 17, und auf *O. fusiformis* 13 Proz. kamen. Da der Fangort in der küstenfernen Hochsee, etwa in der Mitte zwischen Kanal und Azoren im Golfstromwasser gelegen ist, der vom Westen herkommend immer über den offenen Ozean geströmt ist, ist diese große Häufigkeit von *O. dioica* sehr auffällig. Allerdings war die Zahl der Appendicularien sehr niedrig (281 im Fang!), während die Plankton-Expedition Ende Oktober 1889 in gleicher Breite (43,6°) aber weiter westlich (17,9° W. L.) aus gleicher Tiefe 1740 Appendicularien erhielt (Pl. 124), also etwa 6mal mehr. Leider wurde damals keine Auslese gemacht, so daß wir über die Zusammensetzung des Fanges nichts sagen können. Im nächsten Fang (Pl. 125, 2. Nov. 1889), 6° weiter nördlich (49,7° N. Br., 5,8° W. L.), war auch im Herbst die Zahl so stark gesunken, daß aus 94 m Tiefe nur 21 Appendicularien heraufkamen, und in der sehr spärlichen Auslese (2 Tiere) fand sich *O. dioica*. Es ist also möglich, daß die Golftrift in dieser Breite schnell an Appendicularien verarmt, und dabei die *O. dioica* sich am besten hält, so daß sie einen immer größeren Anteil an der Bevölkerung gewinnt.

Noch auffälliger als das Vorwiegen von *O. dioica* in diesem küstenfernen Fange der Golftrift ist aber, daß unter den Fritillarien *F. tenella* in einer ganz ungewöhnlich hohen Zahl auftrat (12 Tiere von 14!). Sie bevorzugt wie *O. parva* die tiefen Wasserschichten und wird im allgemeinen immer nur in sehr geringer Zahl gefunden. Wodurch ihre große Häufigkeit hier bedingt wird, entzieht sich zurzeit jeder Deutung.

Durch die ganz außerordentlich niedrige Volksdichte der Appendicularien und die eigenartige Bedeutung, die hier *O. dioica* und *F. tenella* gewinnen, ist diese Gegend der Golftrift zwischen Kanal und Azoren von hervorragendem Interesse und verdient besondere Beachtung.

Wie im Süden werden auch im Norden Tropenformen durch Warmwasserströmungen weit über die Grenze der Warmwasserbevölkerung polwärts geführt. Der Golfstrom mit seinen über eine gewaltige Fläche ausgedehnten und nördlich von Spitzbergen noch nachweisbaren Ausläufern begünstigt sogar diese Ausbreitung in ganz anderer Weise als im Süden.

Ueber die Appendicularienbevölkerung des Golfstromgebietes zwischen 55—60° N. Br. haben die Plankton-Expedition auf ihrer Ausreise im Juli 1889 und die Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde (22) im Mai und Juni 1892 und im September und Oktober 1893

einigermaßen unterrichtet. Danach ist im Sommer und Herbst die ganze Nordsee und das nördlich anschließende Meeresgebiet bis zum 60.° N. Br. und 30.° W. L. von Warmwasserformen bevölkert, die hier bei einer Oberflächentemperatur zwischen 10 und 12,5° C gefangen wurden. Häufig sind nur *O. fusiformis* und *dioica*, also die beiden Oikopleuren, die auch beim Kaplande vorherrschten. Ganz vereinzelt wurden auch *O. longicauda* (20. Juli 1889, 0 m, 12,5° C, 59,7° N. Br., 16,8° W. L., 1 Tier) und *O. parva* (20. Juli 1889, 0—400 m, 11,8° C, 59,2° N. Br., 11,8° W. L., 1 Tier) gefunden. Beide Formen kamen aber nur im Sommer zur Beobachtung, im Herbst ließen sich nur *O. dioica* und *fusiformis* nachweisen. Im Mai und Juni, wo die Oberflächenwärme in dieser Breite überall noch unter 10° betrug (6,5—9° C), waren nur polare Appendicularien vorhanden, die Warmwasserformen fehlten vollständig. Es tritt hier also sehr deutlich ein jahreszeitlicher Wechsel der Bevölkerung hervor, der bereits bei der Bearbeitung der Appendicularien der Plankton-Expedition auf 3 Kärtchen der Tafel 23 von mir dargestellt werden konnte (23). Im Sommer und Herbst schiebt sich die Grenze der Warmwasserbevölkerung hier im Nordosten des atlantischen Gebietes bis zum 60.° N. Br. empor, allerdings unter sehr starker Verarmung der Volks- und Artenzahl (20. Juli 1889, Pl. 4, 59,2° N. Br., 11,8° W. L. 182; 20. Juli 1898, Pl. 5, 59,4° N. Br., 13,3° W. L. 29 Appendicularien). Während also im Westen an der amerikanischen Seite des Beckens der nördlichste Warmwasserfang in 42° Breite lag, breitet die Warmwasserbevölkerung sich an der europäischen Seite infolge der Golftrift im Sommer und Herbst bis zum 60.° nach Norden aus. Die Wärme des Oberflächenwassers lag hier zwischen 10 und 12,5° C. Das ist etwas weniger als die niedrigste Wärme in 0 m, bei der im Benguelastrom am 11. Aug. 1903 noch eine Warmwasserbevölkerung gefunden wurde. Der Fang lag hier aber bei 28,46° S. Br., also 32° dem Aequator näher!

Das warme Wasser sinkt bei seinem Vordringen nach Nordosten, indem es sich abkühlt, langsam in die Tiefe, und führt dabei ganz wie der tropische, warme Tiefenstrom im südlichen Eismeere Tropenformen mit sich fort, die dann als Tropengäste in Meeresteilen erscheinen, denen sie sonst völlig fremd sind. So wurden bei den deutschen Terminfahrten der Internationalen Meeresforschung im Mai und im November (1902, 1903 und 1905) in einer Tiefe von mehr als 200 m im Golfstromwasser von etwa 6° C einzelne Tiere von *Fritillaria venusta* und *Appendicularia sicula* in der Norwegen südlich vorgelagerten Rinne gefangen (30), also in einer Jahreszeit, wo in der darüber lagernden Wassermasse nur polare Appendicularien lebten. Am überraschendsten war aber, daß noch nördlich von Spitzbergen in 81° 20′ und 81° 32′ N. Br. am 11. Aug. 1898 auf der Deutschen Nordpolar-Expedition (25) im warmen Tiefenwasser unterhalb 200 m nicht weniger als 6 *Oikopleura parva* erbeutet wurden. Das Oberflächenwasser hatte hier eine Temperatur von nur —0,2° und —0,8° C. Oberhalb 200 m wurden nur Polarformen gefunden, erst in den Fängen aus größeren Tiefen (0—850 und 0—1150 m) trat diese echte Warmwasserform auf.

Im nördlichen Eismeere lassen sich also Tropengäste viel weiter polwärts nachweisen, als im Süden. Das ist aber nicht nur eine Folge der außerordentlich weiten Ausbreitung des Golfstromes, sondern in erster Linie des Umstandes, daß im Süden der Antarktische Kontinent überall dem Meer schon vor dem 80. Breitengrade Grenzen setzt, während im Norden das Polargebiet von dem tiefen Polarmeere eingenommen wird. Es ist deshalb zu erwarten, daß genauere Untersuchungen dieses Meeres uns noch sehr wichtige Aufschlüsse über die Ausbreitung

und das Vorkommen von Tropengästen in seinen Tiefen geben werden. Vorläufig beruhen unsere Kenntnisse nur auf diesen 2 ganz beschränkten Funden und stehen weit hinter denen aus der Antarktis zurück. Im Norden sind bisher nur 3 (*Oikopleura parva, Fritillaria venusta, Appendicularia sicula*), im Süden dagegen bereits 13 Tropengäste bekannt geworden. Bemerkenswert ist, daß die 3 nordischen Tropengäste auch im südlichen Eismeere gefunden wurden.

Liste 9.

Die Küste Nord-Brasiliens und das Mündungsgebiet des Amazonenstromes	Südäquatorialstrom				Im Tokantinstrom			
	östlich von der Mündung	dicht vor der Mündung						
Planktonfang Nr.	87—104	113	105	111	106	110	108	107
Tag	15.—22. 9. 1889	9. 10. 1889	23. 9. 1889	8. 10. 1889	24. 9. 1889	8. 10. 1889	5. 10. 1889	5. 10. 1889
Salzgehalt in 0 m	35,6—36,0 ‰	36,1	36,4	?[2]	11,4	?	?	?
Temperatur in 0 m	24,5—27,1 °	26,7	27,6	28,2	28,0	28,0	28,0	28,0
Fangtiefen	0–200 (400)	0—200	0—35	0—23	0—12	0—12	0—23	0—35
Zählungen:								
Appendicularien im Fang	i. D. 4780	5753	7162	2698	7143	einige	49	0
Proz. für *Oikopleura*	i. D. 75 Proz.	73 Proz.	88 Proz.	100 Proz.	100 Proz.	100 Proz.	100 Proz.	—
„ „ *Stegosoma*	i. D. 0,3 „	—	—	—	—	—	—	—
„ „ *Fritillaria*	i. D. 24 „	26,5	1,5	—	—	—	—	—
„ „ *Appendicularia*	i. D. 0,7 „	0,5	10,5	—	—	—	—	—
Auslese[1]:								
Proz. für *Oikopleura longicauda*	i. D. 72 Proz.	69 Proz.	98 Proz.	100 Proz.	—	20 Proz.	—	—
„ „ „ *fusiformis*	i. D. 14 „	8 „	2 „	—	—	—	—	—
„ „ „ *dioica*	i. D. 2,5 „	—	—	—	100 Proz.	80 Proz.	100 Proz.	—
„ „ *Fritillaria borealis truncata*	i. D. 28 Proz.	9,5 Proz.	—	—	—	—	—	—
„ „ „ *formica*	i. D. 28 „	9,5 „	100 Proz	—	—	—	—	—
„ „ „ *pellucida*	i. D. 13 „	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ *haplostoma*	i. D. 16 „	78 Proz.	—	—	—	—	—	—
Artenzahl im Fang:	4—12	8 „	4	1	1	2	1	0
Fangorte:	Tiefes Wasser tiefer als 200 m		Küste Schelfgebiet		Tokantinstrom nahe der Mündung	weiter aufwärts	unterhalb Pará	oberhalb Pará

β Das Mündungsgebiet der großen Tropenströme.

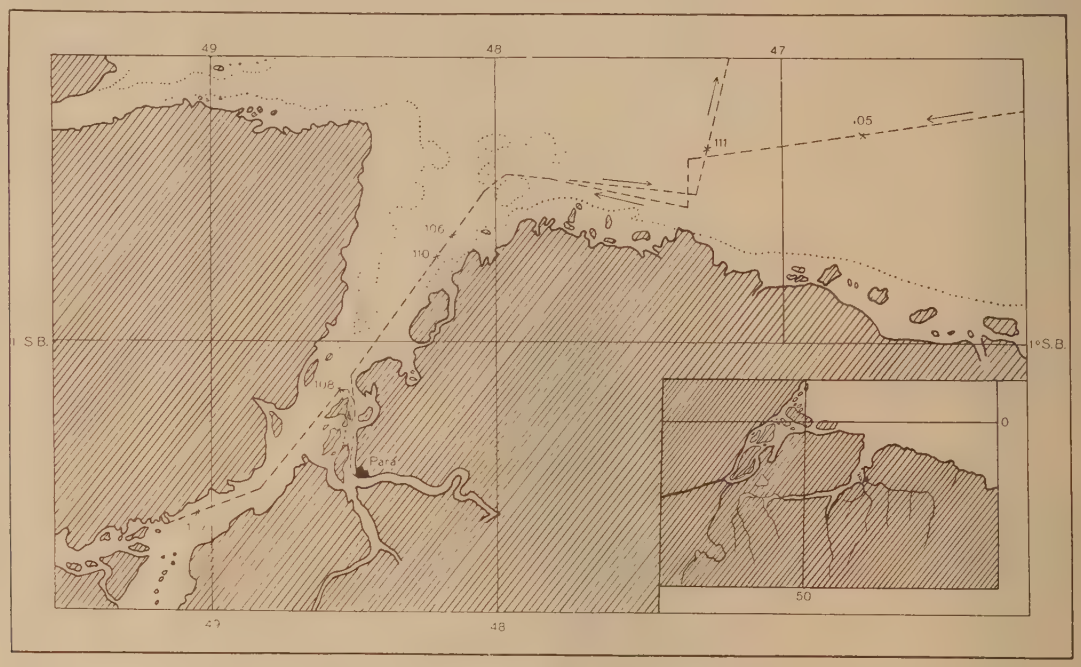
Die Valdivia-Expedition besuchte das Mündungsgebiet des Niger und Kongo an der afrikanischen, die Plankton-Expedition die Amazonenstrommündung auf amerikanischer Seite.

Genau genommen hat die Plankton-Expedition (Textfig. 1) nicht die Mündung des Amazonenstromes, sondern des viel kleineren Tokantinstromes besucht, der östlich von jenem bei Pará in den Ozean mündet. Doch liegen beide Mündungen so dicht beieinander und das Uebergewicht des Amazonenstromes ist so gewaltig, daß die Verhältnisse beim Tokantin nur ein Abbild der jenes Riesenstromes sein können. Unmittelbar an der Küste entlang strömt der Südäquatorialstrom von Osten nach Westen an der Mündung vorbei, und wie Schotts Karte der Salzgehaltverteilung im Atlantischen Ozean (41, Tafel VIII) zeigt, sinkt zwar der Salzgehalt im Mündungsgebiet des Stromes unter 36 ‰, geht aber an der Küste nicht unter 35 ‰ hinunter. Erst beim Eintritt in die Flußarme selbst fällt er sehr schnell auf 30, 12 und 4 und noch weniger ‰, so daß schon weit unterhalb Pará der Tokantin reinstes Brackwasser führt. Die Expedition

1) Die Proz. sind für jede Gattung gesondert berechnet.

2) Nach den Nachbarfängen wird hier über 36 ‰ gewesen sein.

fuhr dem Südäquatorialstrom folgend, von Ascension kommend auf die Mündung zu, ging bis oberhalb Pará in den Tokantin hinein und nahm beim Verlassen des Mündungsgebietes die Fahrt senkrecht von der Küste fort nach Norden. Dabei zeigte sich auffällig (Liste 9), wie die Zahl der Appendicularien, und zwar sowohl der Oikopleuriden wie der Fritillariden, bis zur Mündung fortgesetzt wuchs, hier ihren Höhepunkt erreichte und nachher wieder mit der Entfernung von ihr absank. Das Mündungsgebiet selbst war also durch ganz besonderen Reichtum an Appendicularien ausgezeichnet, und zwar war die hohe Bevölkerungsdichte auf einen weiten Umkreis des vorgelagerten Meeres ausgedehnt. Noch im Schelfgebiet auf flachem Wasser ist die Volksdichte sehr hoch, da schon in der kleinen Wassersäule von 23 und 35 m 2700 und



Textfig. 1. Die Mündung des Rio Pará oder Tokantins. Nach HENSEN, Das Leben im Ozean, 1911, bei Tabelle XXVII. Dazu Nebenkarte des Mündungsgebietes des Amazonenstromes nach ANDREES Handatlas, 1903, Blatt 176—177. In die Hauptkarte ist die Fahrtlinie der Plankton-Expedition mit den durch die Nummern der Planktonfänge bezeichneten Fangorten eingezeichnet.

7200 Appendicularien enthalten waren, die gleiche Zahl, die auf tiefem Wasser bei Fängen von 0—200 m Tiefe erhalten wurde.

Sobald das Küstengebiet betreten wird (Pl. 105 und 111), ändert sich die Zusammensetzung der Bevölkerung ganz wesentlich, obwohl der Salzgehalt noch keine Minderung erfährt, im Geganteil den eigenartigen Verhältnissen an dieser Küste entsprechend noch weiter zunimmt. Wie natürlich ist, steigt die Wärme des Wassers (über 27 und 28° C). Die auffälligste Aenderung ist, daß die Artenzahl ganz gewaltig abnimmt. Schon in Pl. 105 kamen nur 4 Arten vor (*Oikopleura longicauda, fusiformis, Fritillaria formica* und *Appendicularia sicula*), in Pl. 111 wurde nur noch *O. longicauda* gefunden. *O. longicauda* und *Fritillaria formica* sind durchaus die herrschenden Arten, *O. fusiformis* tritt ihnen gegenüber ganz zurück (die Auslese enthielt 73 *longicauda* und nur 1 *fusiformis*). Aber neben ihnen erreichte *Appendicularia sicula* hier eine ganz ungewöhnliche Volksdichte (10,5 Proz. aller Appendicularien und 764 Individuen im Fang!), wie

sie sonst nicht wieder beobachtet ist. Mit der Einfahrt in den Tokantin geht dann die Herrschaft an *O. dioica* über, die weder auf dem Schelf noch über dem tiefen Wasser hervorgetreten war. Nur *O. longicauda* dringt noch eine Strecke weit (Pl. 110) in den Strom vor. An der oberhalb Pará gelegenen Stelle von Pl. 107 fehlen dann alle Appendicularien überhaupt. Leider sind für die Orte von Pl. 110, 108 und 107 keine Bestimmungen des Salzgehaltes vorgenommen; er ist aber jedenfalls sehr gering gewesen. Von Pl. 110 ab geht auch die Zahl der Appendicularien auf ganz wenige Tiere im Fang zurück, während noch in Pl. 106 über 7000 Individuen in der kleinen Wassersäule von nur 12 m lebten, die alle *O. dioica* angehörten.

Wir finden also sehr deutlich 3 verschiedene Bevölkerungen aufeinander folgen, wenn wir den Tokantin von Pl. 107 aus bis zum Meere hinab und weiter über die Flachsee zur tiefen See hinausfahren: 1) Zunächst treten unterhalb Pará wenige *O. dioica* auf; ihre Zahl nimmt aber stetig zu und erreicht vor dem Austritt in das Meer (Pl. 106) eine sehr hohe Volksdichte (über 7000 im Fang). Der Salzgehalt betrug hier 11,4 $^0/_{00}$. Vereinzelt kommt auch *O. longicauda* schon vor. 2) Im Küstengebiet vor der Mündung herrscht *O. longicauda* durchaus; *O. dioica* ist gar nicht gefunden, wohl aber kommt vereinzelt *O. fusiformis* vor, und es treten die ersten Fritillariden auf: *Fritillaria formica* und *Appendicularia sicula*. Letztere ist auffällig häufig. 3) Ueber dem tiefen Wasser begegnen wir dann der artenreichen Bevölkerung des Südäquatorialstromes, die vor der Mündung des Amazonenstromes eine besonders große Volksdichte erreicht. Man könnte diese 3 Gebiete auch als das Dioica- oder Brackwassergebiet, als das Longicauda- oder Schelfgebiet, und als das Gedeih- oder Hochseegebiet bezeichnen, indem zunächst in weitem Umkreise der Mündung eine allgemeine Hebung der Volksdichte sich zeigt, die im engsten Zusammenhange mit der Nährstoffzufuhr stehen wird, dann aber die schädigende Wirkung des Stromwassers einsetzt, die durch Schwinden aller empfindlichen Arten sich geltend macht und eine immer zunehmende Herabsetzung der Artenzahl herbeiführt. Dabei erfährt zunächst die Volkszahl noch weiterhin eine erhebliche Steigerung, indem die wenigen widerstandsfähigeren Arten um so besser gedeihen. Schließlich führt aber die Aussüßung des Wassers und bei den Appendicularien wahrscheinlich auch die zunehmende Masse des Detritus zum schnellen Schwunde auch der letzten Art: *O. dioica*.

Für die Mündungsgebiete des Niger und Kongo liegt kein so reiches Beobachtungsmaterial wie für das des Amazonenstromes vor.

Im Gegensatz zu dem hohen Salzgehalt, den der Südäquatorialstrom der Nordküste Brasiliens bis zur Mündung des Amazonenstromes bringt und der deutlich an den Fangstellen der Plankton-Expedition zum Ausdruck kam, bespült die westafrikanische Küste zwischen 10° N. Br. und 10° S. Br. Wasser mit ungewöhnlich niedrigem Salzgehalt, das nördlich des Aequators mit dem Gebiet des regenreichen S.W. Monsuns zusammenfällt und im innersten Winkel des Golfes von Guinea seine größte Salzarmut erreicht, indem der Gehalt hier bis auf 30 pro Mill. sinkt. (Schott 41, S. 133 und Tafel 8). Unmittelbar westlich von diesem Winkel schiebt sich das Delta des Niger in das Meer vor, und an ihm vorbei fließt in W.O. Richtung der Guineastrom in die Bucht hinein, wird durch den Küstenlauf nach Süden abgelenkt und durch die ihm hier begegnenden nach N.W. zum Südäquatorialstrom ziehenden Triftströmungen zu einer Wirbelbewegung gezwungen, wie die Strömungskarte Tafel I deutlich zeigt. In der Bucht selbst wiegen nach Schotts Strömungskarte (Tafel 15) Gezeitenströmungen vor. Nach dem Strömungsverlauf

Liste 10. **Mündungsgebiet von Niger und Kongo.**

	Nr. 58	Nr. 64	Nr. 67	Nr. 68
Tag	14. 9. 1898	27. 9. 1898	30. 9. 1898	1. 10. 1898
Salzgehalt in 0 m	30,13 ‰	34,72 ‰	34,06 ‰	30,42 ‰
Temperaturen in 0 m	25,3°	21,6°	24,1°	23,9°
Fang mit dem Planktonnetz	0—200	0—200	0—200	0—140
Meerestiefe in m	710	über 2000	3035	214
Zählungen:				
Appendicularien im Fang	3320	5473	6145	700
Proz. für *Oikopleura*	84	92	69	76
„ „ *Stegosoma*	v.	v.	—	—
„ „ *Althoffia*	v.	—	—	—
„ „ *Fritillaria*	16	8	31	24
Auslese:[1])				
Proz. für *Oikopleura longicauda*	74	58	17	50
„ „ „ *fusiformis*	11	7,5	—	33
„ „ „ *dioica*	16	7,5	83	17
„ „ „ *albicans*	—	23	—	—
„ „ *Fritillaria borealis truncata*	—	—	53	—
„ „ „ *formica*	86	100	12	100
„ „ „ *haplostoma*	9	—	29	—
Artenzahl im Fang:	7	7	6	4
Einflußgebiet vom:	Niger	Niger/Kongo	Kongo	Kongo

ist daher zu erwarten, daß in dieser Bucht von Kamerun das Mündungsgebiet des Niger noch wesentlichen Einfluß auf die hydrographischen Verhältnisse hat. Die Valdivia-Expedition machte in dieser Gegend (Liste 10) zwischen dem Nigerdelta und Kamerun in Nr. 58 einen Fang am 14. September. Die Meerestiefe betrug nur 710 m und der Salzgehalt noch eben 30 pro Mill. Die Zahl der Appendicularien war nicht unerheblich (3320 im Fang), die Oikopleuren überwogen sehr stark (84 Proz.), während die Fritillarien sehr volkarm waren (16 Proz.) *Oikopleura longicauda* machte $^3/_4$ der Oikopleuren aus, aber neben ihr waren *dioica* und *fusiformis* nicht selten, und unter den Fritillarien überwog zwar *formica* bei weitem, es trat aber auch *haplostoma* in einiger Zahl auf. Immerhin war die Artenzahl noch beträchtlich (7) und ein schädigender Einfluß der Versüßung des Wassers auf die Appendicularien nicht hervortretend. Bei der Küstennähe ist auch dem Auftreten von *Oikopleura dioica* keine besondere Bedeutung beizumessen.

In geringem N.W. Abstande von der Kongo-Mündung wurde am 1. Oktober ein Planktonfang (0—140 m Nr. 68) gemacht. Die Triftströmung geht hier im allgemeinen in N.W. Richtung von der Küste fort in das Meer hinaus, sodaß ein Einfluß der Kongo-Mündung hier sehr wohl erwartet werden konnte. Und in der Tat betrug der Salzgehalt nur noch 30,42 pro Mill. und die Appendicularienbevölkerung war nicht nur an Volksdichte ganz außerordentlich heruntergegangen (auf 700 Ind. im Fang) sondern auch artenarm (4). Nur die auch sonst in diesem Gebiete häufigsten Arten (*Oikopleura longicauda, fusiformis, dioica, Fritillaria formica*) wurden noch gefunden. *Oikopleura longicauda* stellte noch die Hälfte der Oikopleuren, ihr folgte *fusiformis* mit 33 Proz. Anteil, dann *dioica* mit 17 Proz. Eine schädigende Wirkung war also unverkennbar, aber *Oikopleura longicauda* blieb noch die herrschende Oikopleura-Art und *dioica* erreichte noch

1) Die Prozente sind für jede Gattung besonders berechnet.

keine besondere Bedeutung. Es ist das umso auffälliger, als der Fangort nur eine Meerestiefe von 214 m hatte, also bereits im Schelfgebiete lag.

Eine Erklärung für die sehr geringe Einwirkung des Mündungsgebietes dieser beiden großen Tropenströme auf die Zusammensetzung der Appendicularienfänge gibt vielleicht die Beobachtung, die Chun in der Reisebeschreibung der Expedition (7, S. 124) anführt. daß das Süßwasser des Kongo in der Mündung selbst „direkt vor Banana" nur eine ganz oberflächliche Schicht über dem eigentlichen Seewasser bildet, sodaß bei Vertikalfängen von 140 und 200 m Tiefe die wesentliche Aenderung, die in den obersten Schichten sicher bestanden hat, im Gesamtfange fast ganz verwischt wird. Nur bis zu 3 m Tiefe war das Wasser bräunlich, bei 5 m zeigte es einen Stich ins Grünliche, in 10 m Tiefe war es aber bereits völlig klar. Um die Plankton-Aenderungen hier klar zu erkennen, wären daher Horizontalfänge aus den obersten 10 m nötig gewesen.

Zwischen den beiden Fangorten (Nr. 58 und 68), die durch ihre Lage und ihren niedrigen Salzgehalt (30 pro Mill.) den Einfluß von Niger und Kongo am stärksten verraten, wurden noch 2 Planktonfänge in Nr. 64 und 67 ausgeführt. Letzterer liegt so, daß für ihn nach der Triftströmung nur eine Einwirkung vom Kongo her in Frage kommen kann, von dessen Mündung er allerdings viel weiter als Nr. 68 entfernt ist. Auch ist die Volksdichte der Appendicularien sehr hoch (6145 Ind.) und die Artenzahl größer als in Nr. 68 (6 gegenüber 4). Aber merkwürdigerweise tritt hier *Oikopleura longicauda* ganz gegen *dioica* zurück, die nicht weniger als 83 Proz. der Oikopleuren ausmacht, und ebenso wird unter den Fritillarien *formica* durch *borealis* und *haplostoma* völlig zurückgedrängt. Der Planktonfang von Nr. 64 hat etwa gleiche Volksdichte (5473 Appendic. im Fang) und enthielt 7 Arten. Merkwürdig ist die Häufigkeit von *Oikopleura albicans*. Im Uebrigen weicht er aber nicht von anderen Hochseefängen ab.

Lassen nun auch die Fänge der Valdivia-Fahrt im einzelnen nicht so deutlich die Einwirkung der beiden Ströme auf die Appendicularienbevölkerung hervortreten wie das die Fänge der Plankton-Expedition tun, so ist doch um so bedeutungsvoller, daß bei beiden Expeditionen die Bevölkerungsdichte der Oikopleuriden wie der Fritillariden im Mündungsgebiet der drei Riesenströme eine sehr starke, auf den beiden Tafeln II und III sofort in die Augen fallende Steigerung erfährt. Bei der Plankton-Expedition wird das ganz besonders auffällig durch das langsame, über weite Gebiete sich erstreckende Ansteigen der Kurve bei der Hinfahrt und das Absinken bei der Weiterfahrt. Aber auch bei der Valdivia-Reise hebt sich das Niger- und Kongo-Gebiet sofort aus der ganzen übrigen atlantischen Fahrtlinie heraus, weil hier bei beiden Gattungen die Kurve ihre größte Höhe erreicht. Die Einmündung des nährstoffreichen Stromwassers führt also an beiden Tropenküsten zu einer ganz ungewöhnlichen Steigerung der Bevölkerungsdichte der Appendicularien. Freilich ist die Steigerung beim Amazonenstrom wesentlich höher als beim Kongo und Niger.

b) Westwindtrift und südliches Eismeer.

Die Valdivia-Expedition hat zum ersten Mal das Plankton des südlichen Kaltwassergebietes erforscht und daher waren ihre Ergebnisse in dieser Beziehung ganz besonders wertvoll (26, 32). Für die Appendicularien ergab sich, daß das antarktische Meer wie das arktische ganz außer-

ordentlich artenarm ist. Nur 1 *Oikopleura*-Art und 2 *Fritillaria*-Arten wurden gefunden, denen im Norden 2 Oikopleuren und 1 *Fritillaria* gegenüberstanden. Noch wichtiger war, daß die eine der Fritillarien (*Fritillaria borealis acuta*) auch in der Arktis die herrschende Form bildete, während sie im ganzen Warmwassergebiete vollständig fehlte. Die *Oikopleura valdiviae* kam allerdings nicht im Norden vor, wurde dort aber durch eine Art vertreten, die ihr sehr nahe steht und insbesondere in der Anordnung und im Bau der Häutungskörper eine ganz überraschende Uebereinstimmung mit ihr zeigte: *Oikopleura labradoriensis*. Dagegen war die *Oikopleura vanhöffeni* auf die Arktis, *Fritillaria antarctica* auf die Antarktis beschränkt.

Die Deutsche Südpolar-Expedition hat dann während der Überwinterung in der östlichen Antarktis (Kaiser Wilhelm II-Land) noch 2 weitere Oikopleurenarten gefunden (33), die in den höheren Breiten des Eismeeres ihr eigentliches Gedeihgebiet zu haben scheinen (*Oikopleura gaussica* und *drygalski*), und bemerkenswerter Weise schließt sich die eine von ihnen (*O. gaussica*) wieder in ihrem allgemeinen Bau und in ihren Häutungskörpern so eng an *O. labradoriensis* und *valdiviae* an, daß diese 3 Polarformen als unter sich auf das engste verwandt betrachtet werden müssen und eine bipolare, im warmen Wasser fehlende Artgruppe innerhalb der Gattung *Oikopleura* darstellen. *Oikopleura drygalski* hat dagegen anders gebaute Häutungskörper und nähert sich dadurch mehr einer im warmen Wasser lebenden großen Art: *Oikopleura albicans*.

Die Deutsche antarktische Expedition auf der Deutschland fand endlich in der Weddellsee (34), in der sie 9 Monate festgehalten wurde, eine 4. Art: *Oikopleura weddelli*, die erst sehr ungenügend bekannt ist, aber durch das Fehlen der schleifenbildenden Häutungskörper von den 3 anderen Arten sich auffällig unterscheidet.

So sind bisher aus der Antarktis 4 Oikopleuren und 2 Fritillarien, aus der Arktis hingegen nur 2 Oikopleuren und 1 *Fritillaria* bekannt geworden; 1 *Fritillaria*-Art ist bipolar; und jedenfalls 3 der Oikopleuren gehören so eng zusammen, daß sie eine bipolare, durch eigenartige Häutungskörper gekennzeichnete bipolare Artengruppe bilden. Die Antarktis ist wesentlich artenreicher als die Arktis, beide Meeresgebiete sind aber viel artenärmer als das Warmwassergebiet. Den 49 Tropenarten stehen nur 6 Polararten[1]) gegenüber.

In 4 Arbeiten habe ich bereits die antarktischen Appendicularien behandelt (26, 32, 33, 34).

aa) Das Meeresgebiet mit rein antarktischer Bevölkerung (Nr. 123—160, 22. November bis 28. Dezember 1898).

Von Nr. 123 (22. November, 49° 7,5 S.Br.) bis Nr. 160 (28. Dezember, Kerguelen, etwa 49°, 15′ S. Br.) wurde eine rein antarktische Bevölkerung gefunden[2]), die durch 2 Arten gekennzeichnet wurde: *Oikopleura valdiviae* und *Fritillaria borealis acuta*.

1) Fortgelassen habe ich hier *Oikopleura chamissonis* (35, 22), die noch nicht wiedergefunden ist und von der keine ausreichende Beschreibung vorliegt, und die beiden im Eismeer gefundenen *Pelagopleura*-Arten (*P. australis* und *magna*) über deren eigentliche Heimat noch Zweifel möglich sind.

2) Vom 25. bis 28. Dezember war die Valdivia bei den Kerguelen, und es wurde im Gazelle-Bassin ein Planktonfang von 0—14 m ausgeführt und gezählt. Danach war die Zahl der Appendicularien hier sehr gering (25 Appendicularien) und wurde ausschließlich aus Fritillarien gebildet. Es dürfte sich hier sicher um *Fritillaria borealis acuta* gehandelt haben, doch ließ die Erhaltung keine sichere Bestimmung zu. Die Wasserwärme betrug 3,5° und 4° C. Die Deutsche Südpolar-Expedition fischte am 3. Januar 1902 gleichfalls bei den Kerguelen. An Appendicularien brachte sie aber nur 1 *Oikopleura valdiviae* mit, also eine rein antarktische Art. Da dieser Fund fast in der gleichen Jahreszeit gemacht wurde wie der Fang der Valdivia, so wird dadurch noch wahrscheinlicher gemacht, daß die *Fritillaria borealis* der polaren Form *acuta* angehört hat.

Liste 11.

Südliches Eismeer		Jahreszeitliches Auftreten der Appendicularien (Höchstzahlen)												Zahlen gültig für das Netz der Plankt.-Exp.
		Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	
1) Weddellsee	1912	348	.	.	324	264	318	498	312	192	198	270	.	Appendicularien, alle
2) Bouvet-Heard-Inseln	1898	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**1100**	**3710**	
3) Kaiser Wilh. II-Land	1902/03	**5500**	**15 125**	**52 910**	**6215**	138	281	418	303	407	275	28	226	
1) Weddellsee	1912	222	.	.	138	42	186	288	120	192	114	174	.	Oikopleuren
2) Bouvet-Heard-Inseln	1898	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**500**	10	
3) Kaiser Wilh. II-Land	1902/03	**550**	**2750**	**660**	**990**	138	275	413	275	209	275	22	28	
1) Weddellsee	1912	126	.	.	186	222	132	210	192	0	84	96	.	Fritillarien
2) Bouvet-Heard-Inseln	1898	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	600	**3700**	
3) Kaiser Wilh. II-Land	1902/03	**4950**	**12 375**	**52 250**	**5225**	0	6	5	28	198	0	6	198	
1) Weddellsee	1912	36 %	.	.	57 %	84 %	41 %	42 %	62 %	0 %	42 %	36 %	.	*Fritillaria* %
2) Bouvet-Heard-Inseln	1898	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	55 %	**99,7 %**	
3) Kaiser Wilh. II-Land	1902/03	**90 %**	**82 %**	**99 %**	**84 %**	0 %	2 %	1 %	1 %	49 %	0 %	21 %	**88 %**	

Wie die Deutsche Südpolar-Expedition bei ihrer Ueberwinterung 1902—1903 vor der Küste vom Kaiser Wilhelm II-Land feststellen konnte, wechselt die Zusammensetzung der Bevölkerung mit der Jahreszeit sehr stark, indem die *Fritillaria borealis acuta* in den Monaten Januar bis April sehr häufig ist, im übrigen Jahr aber nur in außerordentlich geringer Volkszahl auftritt, wie die Uebersicht 11 zeigt. Die Höchstzahl wurde im März beobachtet (52 250 Tiere im Fang), im Mai und Oktober wurden überhaupt keine Individuen gefangen. *Oikopleura valdiviae* zeigte auch eine wesentliche Steigerung ihrer Volksdichte in der gleichen Zeit (Höchstwert 2750 im Februar), ihre Zahl ging aber in der armen Zeit nie so stark hinunter; die niedrigste Zahl war 22 Tiere im Fang.

Ganz abweichend war das Verhalten der Appendicularien in der Weddellsee. Von einem jahreszeitlichen Wechsel war hier nichts wahrzunehmen. Ihre Zahl blieb das ganze Jahr hindurch auf annähernd gleicher Höhe (200—500 Individuen) und auch das Verhältnis der Gattungen zueinander zeigte trotz starker Schwankungen keine dauernde Änderung wie beim Kaiser Wilhelm II-Land, wo *Fritillaria* vom Dezember bis April ständig über 80 Proz. der Bevölkerung ausmachte, während sie im übrigen Jahre immer unter 50 Proz. blieb und bis auf 0 Proz. sank.

Ordnen wir nun die Fänge der Valdivia-Expedition nach den Monaten in die Uebersicht ein, so zeigen diese sehr deutlich nach Individuenzahl und Volksanteil von *Fritillaria* die Kennzeichen der Gedeihzeit von *Fritillaria borealis acuta*, aber schon im November und Dezember, also wesentlich verfrüht. Die Gesamtzahl der Appendicularien hat sich bereits über 1000 erhoben und *Fritillaria* macht über 50 Proz. der Appendicularien aus, ja erreicht im November nahezu 100 Proz.! Solche Verschiebungen müssen erwartet werden, da ja die einzelnen Jahre in ihrer Witterung starken Schwankungen unterliegen.

Sehr wichtig ist das völlige Fehlen jahreszeitlicher Unterschiede in der Weddellsee (34). Es ist möglich, daß im Februar und März, den beiden Monaten, aus denen leider keine Fänge vorliegen, eine Hochzeit der Appendicularien auch in der Weddellsee gewesen ist, jedenfalls kann sie aber nur von ganz kurzer Dauer gewesen sein, und abweichend vom Kaiser Wilhelm II-Land halten sich die Fritillarien das ganze Jahr hindurch auf einer gewissen Volkszahl und machen einen beträchtlichen Anteil der Bevölkerung aus. Nur im September wurden sie überhaupt ver-

mißt, dafür stiegen sie im Mai auf 84 Proz. Nach den vorliegenden, über 9 Monate sich erstreckenden Beobachtungen verhält sich daher die Weddellsee ganz anders als die weiter östlich gelegenen offenen Gebiete des Eismeeres.

Der Grund dafür liegt offenbar in den ganz besonders ungünstigen Eisverhältnissen der Weddellsee, die, wie BRENNECKE (2, S. 154—155) sagt: „während des ganzen Jahres mit Treibeis bedeckt" ist, „das im Winter eine gewaltige Feldeismasse bildet, in der sich, entsprechend dem Wechsel in den Bewegungsverhältnissen bald hier, bald dort, offene Wasserflächen (Waken) bilden, die sich nach einiger Zeit wieder zusammenschieben oder durch Jungeis fest werden. Im Frühling und Sommer werden die Waken zahlreicher und vergrößern sich mit dem Fortschreiten der Jahreszeit". „Die größten eisfreien Flächen" bilden sich infolge des kreisförmigen Verlaufes der Trift im „Zentrum der Weddellsee". „Ein zweites ziemlich treibeisfreies Gebiet traf die „Deutschland" auf den Schelfflächen südlich vom 74° S.Br. bei der Fahrt nach Luitpold-Land". Hier wurde am 31. Januar (77° 40′ S.Br., 182 m Meerestiefe) ein Fang aus 0—100 m gemacht. Er ergab aber nur 96 Appendicularien im Fang, also eine sehr geringe Anzahl. Davon waren freilich 90 Fritillarien (*Fritillaria borealis acuta*) und nur 6 Oikopleuren (*Oikopleura gaussica*), so daß die Fritillarien 94 Proz. ausmachten. Über dem tiefen, küstenfernen Wasser in 72° 20′ S.Br. wurden dagegen 2 Wochen vorher (18. Januar) aus 0—200 m 348 Appendicularien mit nur 36 Proz. Fritillarien gefangen, und unter diesen verhältnismäßig wenigen Fritillarien fanden sich neben *Fritillaria borealis acuta* echte Tropengäste (*Fritillaria formica* und *pellucida*). Hier war also von einem Überwiegen der Fritillarien und insbesondere der polaren Form gar keine Rede.

Nun zeigen die Diatomeen in den Januar- und Aprilfängen der Weddellsee, wie ich 1928 (34, S. 16—17) nachgewiesen habe, unverkennbar ein so starkes Ansteigen ihrer Volksdichte gegenüber ihrem Auftreten in allen übrigen Fängen, daß mit großer Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, die Blütezeit dieser Algen habe wenigstens im Jahre 1912 im Februar und März gelegen und sei der Beobachtung nur deshalb entgangen, weil unglücklicherweise die schwierigen Expeditionsverhältnisse gerade in dieser Zeit die Ausführung von Planktonfängen verhinderten. Da in Januar und Februar nach BRENNECKE die wärmste Jahreszeit in der Weddellsee fällt (2, S. 154), so erscheint dieser Schluß um so annehmbarer. Aus dem gleichen Grunde könnte auch die Hochzeit der Appendicularien in den Fängen nicht zum Ausdruck gekommen sein, obwohl sie im Februar und März vorhanden gewesen wäre. Aber die Fänge im Januar und April lassen kein erhebliches Ansteigen der Volkszahl gegenüber den übrigen Monaten erkennen, und selbst wenn eine Hochzeit gewesen ist, bleibt die Weddellsee immer noch dadurch ausgezeichnet, daß sie ganz außerordentlich kurz (Februar, März) ist und möglicherweise nur in der wakenreichen Flachsee des äußersten Südens und vielleicht noch im Zentrum der Weddellsee zur Ausbildung kommt. In diesem zentralen Gebiet war die Deutschland aber nicht im polaren Sommer, sondern in der kalten Jahreszeit. Um so bemerkenswerter ist daher die von dem östlichen Eismeere so abweichende Volksmenge der Fritillarien.

Es scheint mir nicht unmöglich, daß das eigenartige Verhalten des pflanzlichen Planktons an der Unterfläche des Eises von großer Bedeutung für das Gedeihen der von den Planktonpflanzen lebenden Tiere ist. BRENNECKE schreibt darüber (2, S. 68): „Dort, wo das Eis sich erst im Anfangsstadium des Lösungsprozesses befindet, beobachtet man, daß es in bestimmten Schichten

so stark von Diatomeen durchsetzt wird, daß eine intensive Gelbfärbung dieser Schichten vorhanden ist. Wenn z. B. das Schiff ein starkes Eisfeld forcierte und die frisch gebrochenen Schollen sich im Wasser wälzten, so war fast regelmäßig eine mehr oder weniger dicke gelbgefärbte Schicht im Eise bemerkbar. Sie ist dadurch entstanden, daß im Winter, nachdem die Eisdecke auf der Meeresoberfläche eine gewisse Stärke erlangt hatte, die Diatomeen an der Unterseite der Eisdecke ansetzten und im dicker werdenden Eis mit einwuchsen. Der Diatomeengehalt dieser Eisschichten muß ein sehr bedeutender sein, da die Oberflächenschichten des Meeres wahrscheinlich durch den Einschluß der Diatomeen so planktonarm werden, daß die Durchsichtigkeit in solchem Maße erhöht wird. Denn alle anderen Bestimmungen der Sichttiefe in der Weddellsee, welche zur späteren Jahreszeit bzw. in einem Treibeisgebiet, das schon mehr der Abschmelzung unterlegen war, ausgeführt wurden, liegen zwischen 9 m und 17 m; hier sind die Diatomeen aus dem Eis dem Oberflächenwasser wieder zugeführt worden. Bezeichnend ist, daß die größte Sichttiefe einen Tag nach der Freisprengung des Schiffes aus dem Winterlager gemessen wurde, also zu einer Zeit, als der Schmelzprozeß des Eises erst eben eingesetzt hatte. (Die Wassertemperatur betrug $-1{,}78^0$ C)."

Nach Brennecke geht also mit der Eisbedeckung eine zunehmende Verarmung der unter ihr liegenden Wassermasse an freischwebenden Planktonpflanzen einher, während immer mehr Pflanzen von dem an seiner Unterfläche wachsenden Eise eingeschlossen werden und diese Zuwachsmassen gelb färben. Dadurch entsteht die überraschend hohe Durchsichtigkeit des Wassers und seine tiefblaue Färbung in den vorübergehend gebildeten Waken und Aufbruchstellen der Eisdecke. Erst wenn das Eis an seiner Unterfläche zu schmelzen beginnt, werden die hier eingeschlossenen Pflanzen wieder dem Wasser zugeführt, schwächen seine Durchsichtigkeit und färben es grünlich oder gar olivenfarben. Diese Vorgänge müssen von ausschlaggebender Bedeutung für alle Planktontiere sein, die durch Filtration der im Meere freischwebenden kleinsten Planktonten sich nähren, wie es gerade in so hervorragender Weise alle Appendicularien tun, und es würde hieraus die Ungunst und das ganz abweichende Verhalten der das ganze Jahr von Eis bedeckten Weddellsee für das Gedeihen solcher Planktontiere ohne weiteres verständlich werden.

Im offenen Eismeer des Südens ist demnach, wie die Beobachtungen der Gauß und der Valdivia zeigen, ebenso wie im arktischen Wasser an der Westküste Grönlands (33, S. 216) das Auftreten der Appendicularien einem sehr starken jahreszeitlichen Wechsel unterworfen, indem während der wärmeren Zeit die *Fritillaria borealis acuta* eine Hochzeit erlebt, in der ihre Volksstärke sehr hoch ansteigt, während sie im übrigen Jahr auf ganz geringe Individuenzahl herabsinkt. In dem im Süden und Westen durch Land abgeschlossenen Becken der Weddellsee fehlt dagegen dieser Wechsel entweder ganz oder ist, was nach dem Verhalten der Diatomeen wahrscheinlicher ist, auf die Flachsee und möglicherweise auch auf das zentrale, im Sommer wakenreiche Gebiet beschränkt und von ganz kurzer Dauer.

Dieser Versuch, den Einfluß der Jahreszeit im Südlichen Eismeere auf die Appendicularienbevölkerung nach Möglichkeit klar zu legen, war nötig. Denn vorher konnte kein Urteil über die Volksdichte der Appendicularien während des Vorstoßes, den die Valdivia in das Eismeer machte, gewonnen werden. Jetzt werden wir sagen müssen, daß nicht nur das Ueberwiegen der Fritillarien, sondern auch die Höhe, die die Volkszahl erreichte, nicht anders aufgefaßt werden

können, als daß 1898 in diesem Gebiete bereits Ende November die Hochzeit begonnen und im Dezember deutlich im Anstiege begriffen war. Freilich wird sie ihren Höhepunkt erst in den wärmsten Monaten, im Februar und März, erreicht haben.

Zugleich zeigt aber die Volksdichte innerhalb des durchfahrenen antarktischen Gebietes sehr starke Schwankungen (Tafel II und III). Nur im Westen bei den Bouvet-Inseln (Nr. 127, 25. Nov., Pl. 0—200 m, 1100 Appendicularien) und im Osten zwischen Enderby-Land und den Kerguelen (Nr. 149, 15. Dez., Pl. 0—200 m, 3710 Appendicularien und Nr. 158, 24. Dez., Pl. 0—30 m (!) 1070 Appendicularien) wurden größere Mengen beobachtet. Leider ist an der östlichsten Stelle nur ein Fang aus 0—30 m Tiefe gemacht, so daß sein Ertrag nicht unmittelbar mit denen der anderen Fänge vergleichbar ist. Schon die kleine Wassersäule von nur 30 m Länge brachte hier aber fast 1100 Tiere herauf, so daß ein Fang aus 200 m Tiefe sehr viel mehr Appendicularien gefangen haben würde. Am 19. Februar 1903 machte die Deutsche Südpolar-Expedition im Scholleneise über tiefem Wasser vor dem Kaiser Wilhelm II-Lande Stufenfänge aus 0—50, 0—100 und 0—200 m Tiefe. Nimmt man an, daß bei der Heard-Insel 1898 die allgemeine Tiefenverteilung der Appendicularien eine gleiche gewesen ist, so ergibt sich für den Fang aus 200 m Tiefe eine Zahl von rund 4100 Appendicularien (3450 Fritillarien und 650 Oikopleuren). Ich habe diese Werte als Wahrscheinlichkeitswerte in die Tafeln eingetragen und durch punktierte Linien als nur geschätzte Werte gekennzeichnet. Ich glaube, daß sie in der Tat nicht allzu weit von den wirklichen Werten abweichen werden. Ist das der Fall, dann lag im Westen von der Heard-Insel die höchste Volkszahl der Appendicularien, die die Valdivia im Südlichen Eismeere antraf, und es nahm von Westen nach Osten, und, was vielleicht noch wichtiger ist, vom 25. November bis zum 24. Dezember, also in rund einem Monat, die Entwicklung der Appendicularien-Hochzeit stetig zu: Nr. 127: 1100, Nr. 149 (15. Dez.): 3710, Nr. 158: 4100 Appendicularien in 0—200 m Tiefe.

Wie hoch die Volkszahl im Sommer sich erheben kann, zeigt die nach den Ergebnissen der Deutschen Südpolar-Expedition eingezeichnete Kurve vom Meer vor der Küste des Kaiser Wilhelm II-Landes. Die Gesamtzahl der Appendicularien stieg an der Winterstation am 20. März 1902 auf 52910 Appendicularien (52250 Fritillarien und 660 Oikopleuren) und über tiefem Wasser im Scholleneise am 15. März 1903 auf 16143 Appendicularien (15813 Fritillarien, 330 Oikopleuren). Der Höchstwert übersteigt ganz erheblich die von der Plankton-Expedition im Sommer in der Irmingersee beobachteten Volksdichten, die auch wesentlich aus *Fritillaria borealis* gebildet wurden, und kommt den gewaltigen Mengen nahe, die die Valdivia-Expedition an der Ostküste Afrikas unter dem Aequator fand.

Neben den hohen Volkszahlen fand die Valdivia aber auch sehr niedrige Werte. So wurden nördlich der Bouvet-Inseln am 22. November (Nr. 123) in rein polarem Wasser der Westwindtrift nur 180 Appendicularien (115 Fritillarien, 65 Oikopleuren) und in Nr. 139 am 5. Dez. in der antarktischen Trift 230 Appendicularien (alles Fritillarien!) gefangen. Beide Fänge stammten aus 0—200 m Tiefe. Der Dezemberfang fiel in ein Meeresgebiet, das durch sein tiefblaues Wasser ausgezeichnet war und nach Schott (38, S. 226) vom 15. bis 35.° O. L. (Nr. 136—143) reichte. Diese Färbung deutet auf große Armut an Plankton hin. Solche Gebiete tiefblauen Wassers werden in allen polaren Meeren beobachtet und wurden z. B. auch in der Weddellsee wiederholt von Brennecke wahrgenommen, dessen Erklärungsversuch S. 49

wiedergegeben ist. Die Durchsichtigkeit des Wassers kann ebenso groß sein, wie in den Tropen und 40—50 m erreichen (Brennecke 2, S. 68 und 70).

Nach den Untersuchungen von H. Meyer über die Oberflächenströmungen im Atlantischen Ozean (36) gehört fast das ganze von der Valdivia durchfahrene Gebiet des Eismeeres dem sogenannten Bouvet-Wirbel an, der östlich von den Bouvet-Inseln liegt und bis zum 60. Grad O. L. sich ausdehnt. Die Tafel I zeigt sehr schön seine Lage. Bei den Bouvet-Inseln strömt sein Wasser in N.- und NW.-Richtung und ist sehr kalt, im Osten strömt es süd- und südostwärts und ist, da es aus niederen Breiten kommt, sehr wesentlich wärmer. Es wird daraus verständlich, daß im Westen die Entwicklung der Hochzeit der Appendicularien noch erheblich weniger vorgerückt war als im Osten. Jenseits des Polarkreises führt der Wirbel kaltes Wasser der antarktischen Trift nach Westen zur Weddellsee.

Die Wirbelbewegung macht es wahrscheinlich, daß das Plankton in ihrem Bereich seine eigene Entwicklung durchmacht und hier im hohen Süden vom Atlantischen und Indischen Ozean 3 große, verhältnismäßig selbständige Gebiete von Westen nach Osten einander folgen: 1. der Weddellsee-Wirbel, 2. der Bouvet-Wirbel, 3. das östlich davon gelegene Gebiet von den Kerguelen bis zur Küste des Kaiser Wilhelm II-Landes.

Abgesehen davon teilt sich dieses ganze große Gebiet aber auch in 3 Breitenzonen nach der Oberflächentemperatur seines Wassers. Im nördlichsten Teile, im Bereiche der Westwindtrift, soweit sie südlich der Meinardus-Linie[1]) liegt und aus rein polarem Wasser gebildet wird, hat das Wasser noch vielfach eine Temperatur von mehr als 0° C. Ihm gehören Nr. 123 und 158 in 49° und 52° S. Br. an, mit 3,2 und 2,0° C Oberflächenwärme. Weiter südlich geht die Wasserwärme unter 0° hinunter, aber erst von etwa 60° S. Br. ab kühlt sie bis unter 1,5° C ab und sinkt auf —1,7° bis —1,9° C. Nur in der wärmsten Jahreszeit steigt sie auch hier ganz vorübergehend auf —1,2° (Weddellsee) oder gar über 0° C (auf 0,9° Kaiser Wilhelm II-Land) an. In diesen kältesten Abschnitt fällt nur die südlichste Station der Valdivia (Nr. 150, 64° S. Br.), von der keine Auslese von Appendicularien vorliegt. Damit hängt zusammen, daß von der Expedition nur *Oikopleura valdiviae* gefunden wurde, da die übrigen antarktischen Oikopleuren erst in diesem kältesten Teil des Eismeeres häufiger werden, oder auf ihn beschränkt sind.

Wie in der Weddellsee und südlich der Kerguelen, so lagert auch im Gebiet des Bouvet-Wirbels unter dem kalten Wasser der oberen 100—200 m warmes, aus den Tropen stammendes Wasser von sehr bedeutender Mächtigkeit. Es führt tropische Appendicularien bis in die höchsten Breiten des südlichen Eismeeres hinein, wie ich schon weiter oben (S. 36—37) ausgeführt habe. Schott hat gezeigt (38, S. 190 und 191), daß bei den Bouvet-Inseln (Nr. 135, 137), und bei Enderby-Land (Nr. 149—153) diese Schicht bis 1500 und 2000 m hinunter reicht. Sicher führt das Wasser auch hier zahlreiche Tropengäste mit sich fort. Und in der Tat fanden sich gerade in dem kältesten Gebiet in der Nähe der Bouvet-Inseln (Nr. 127, 25. Nov.) in einem Fange aus den oberen 200 m in einer Auslese von 58 Appendicularien neben 56 zweifellos antarktischen Tieren (*Oik. valdiviae* 1, *Fritillaria borealis acuta* 53, *Fritillaria antarctica* 2 Tiere) auch 1 sicher bestimmbare Warmwasserform (*Fritillaria formica* f. *digitata*). Drei weitere Fritillarien waren leider nicht sicher bestimmbar. Nach den Temperaturmessungen der Valdivia in dieser Gegend am 2. und 3. Dezember war in den oberen 100 m die Wasserwärme —1,3 bis

1) Von Defant und Wüst „südliche Polarfront" genannt (42, S. 517—518) und als solche auf Tafel I eingetragen.

—1,6° C, also außerordentlich niedrig, wie sonst nur im südlichsten Eismeer. Darunter aber stieg sie schnell und überschritt bereits in 175 m den Nullpunkt. Bei 200 m wurde 0,5° C gemessen. Es ist daher die Annahme berechtigt, daß die antarktischen Arten die eigentlich einheimische Bevölkerung darstellen, daß die Warmwasserform aber dem warmen Tiefenwasser unter 100 m Tiefe entstammt und ein wirklicher Tropengast ist. Es ist dieser Fund um so bemerkenswerter, als der Fundort auf dem Wege vom Indischen Ozean zur Weddellsee gelegen ist, und *Fritillaria formica* in der Weddellsee nächst *Fritillaria pellucida* der häufigste Tropengast war und noch bei 72° 30′ S. Br. nachgewiesen werden konnte.

bb) Das Meeresgebiet der Westwindtrift mit Warmwasserbevölkerung und der Uebergang zum Warmwassergebiet des Indischen Ozeans.

(Nr. 118—121, 162—166; 17.—19. Nov. 1898, 1.—4. Jan. 1899. Vgl. S. 55ff.)

Im Westen, auf der Fahrtlinie zwischen Kapstadt und den Bouvet-Inseln gehören hierher die Fangorte Nr. 118—121, denn schon in Nr. 122 wurde nach Schott (S. 214) rein polares Wasser gefunden, dem jede Beimengung von warmem Agulhasstromwasser fehlte. In diesem Gebiete wurden aber nur am 19. November (Nr. 121) aus einem Schließnetzfang aus 350—500 m Tiefe 5 Appendicularien ausgelesen. Bemerkenswerterweise waren dies alles Warmwasserarten, und zwar *Oikopleura parva* (1), *Fritillaria formica* (2), *haplostoma* (1). Eine *Oikopleura* war unbestimmbar. Von Oikopleuren kamen also nur die für die tieferen Schichten bezeichnende *Oikopleura parva,* außerdem aber 2 Fritillarien vor, die im Warmwassergebiet in den oberen 200 m häufig und allgemein verbreitet sind. Polare Arten wurden gar nicht gefunden. Es ist anzunehmen, daß auch oberhalb 350 m in den oberen Wasserschichten Warmwasserarten gelebt haben, leider liegt keine Auslese aus ihnen vor.

Im Osten lag dieser Teil der Westwindtrift bei den Kerguelen und Neu-Amsterdam. Schott bemerkt (38, S. 133), daß der Uebergang aus dem rein polaren Wasser in das Mischgebiet früh morgens am 31. Dezember in 46° S. Br. erfolgt sei, als innerhalb 8 Stunden die Wasserwärme von 4,5° auf 9,4° C sich gehoben hatte und der Salzgehalt von 33,7 auf 34,3 ‰ gestiegen war. Die ersten Warmwasser-Oikopleuren zeigten sich in Nr. 162 am 1. Januar 1899, etwa in der Mitte zwischen Kerguelen und St. Paul, in 43° 44,4′ S. Br. bei 8,8° C in 0 m, wo in einem Planktonfange von 0—30 m *Oikopleura longicauda* und *fusiformis* gefangen wurden, und zwar überwog *Oikopleura longicauda.* Es waren das also gleich die beiden für das Warmwassergebiet des Indischen Ozeans bezeichnenden und häufigsten *Oikopleura*-Arten. Daneben wurden in großer Zahl Tiere von *Fritillaria borealis* gefunden, die aber so schlecht erhalten waren, daß sie eine sichere Entscheidung, ob sie zur f. *acuta* oder *truncata* gehörten, nicht zuließen. Doch ist anzunehmen, daß auch sie bereits die tropische *truncata* in der Unterform *intermedia* waren.

Ein weiterer Fang wurde bei St. Paul gemacht (3. Jan., Nr. 164, Pl. 0—100 m; 38° 41,2′ S. Br., 14,3° C), bereits über flachem Wasser (158 m) und bei fast 15° C Wasserwärme. Nach Schott (38) gehört er bereits dem stromlosen Gebiet des Indischen Ozeans an und nicht mehr der Westwindtrift. Hier wurde sicher *Fritillaria borealis truncata* nachgewiesen, die unter den Fritillarien überwog, neben der aber auch *Fritillaria megachile, haplostoma* und *formica* vorkamen. Unter den Oikopleuren herrschte *Oikopleura fusiformis* vollständig. Bemerkenswert war,

daß hier an der Grenze des Warmwassergebietes wieder *Oikopleura cophocerca* als nächst häufigste Art auftrat, während *Oikopleura longicauda* erst an dritter und letzter Stelle stand. Die Auslese betrug über 90 Individuen, so daß sie sicher ein gutes Bild der wirklichen Zusammensetzung gibt. Gezählt wurde nur ein Fang aus 0—27 m[1]), der eine sehr große Armut der obersten Wasserschichten zeigte (nur 46 Appendicularien, 6 Oikopleuren und 40 Fritillarien); wie so oft wird hier der Hauptreichtum in den tiefer liegenden Schichten sich befunden haben. Ein Fang am 4. Januar bei Neu-Amsterdam, der über tiefem Wasser (1463 m) bei 15,0° C Wärme in 0 m gleichfalls nur aus 0—30 m ausgeführt wurde, ergab dagegen die recht hohe Zahl von 4000 Tieren. Auch hier überwog *Fritillaria* (95 Proz.; 3800 Individuen) sehr stark. Die nur spärliche Auslese enthielt *Fritillaria borealis truncata, Oikopleura longicauda* und *fusiformis.*

c) Der Indische Ozean.

Die Valdivia-Expedition war die erste große Forschungsreise, die das Plankton des Indischen Ozeans planmäßig untersuchte, und deshalb haben ihre Ergebnisse in diesem Meeresbecken eine ganz besondere Bedeutung.

Ueber Appendicularien des Indischen Ozeans lagen vorher nur gelegentliche Beobachtungen vor. So hatte Kapitän von Freymadl 1893—1895 Planktonfänge bei Zanzibar und den Seychellen ausgeführt, und Prof. Brauer hatte 1895 von den Seychellen Appendicularien mitgebracht.

Die mit einem kleinen Planktonnetz ausgeführten Fänge von Freymadl stammten vom Zanzibar-Kanal selbst und von der Nordspitze der südlich von Zanzibar gelegenen Insel Mafia. Nur hier hatte das Meer 200 m Tiefe, die Kanalfänge wurden alle auf ganz flachem Wasser gemacht (15—36 m). Die Ausbeute war nur sehr gering. Die Mehrzahl der Tiere gehörte zu *Oikopleura longicauda,* erheblich weniger zu *Oikopleura fusiformis.* Außerdem wurden einige *Oikopleura dioica* gefunden. Von anderen Oikopleuriden war nur noch *Stegosoma magnum* in 1 Individuum vertreten. Von Fritillariden konnte *Fritillaria borealis truncata* (wahrscheinlich die f. *ritteri*), *Fritillaria pellucida* und *Appendicularia sicula* nachgewiesen werden. Es waren also ausschließlich die gleichen Arten, die auch im Atlantischen Ozean im Warmwassergebiet leben, und auch das Vorherrschen von *Oikopleura longicauda* entsprach dem Verhalten der Bevölkerung dort.

Bei den Seychellen wurden am 16. Januar 1895 auf flachem Wasser, aus nur 23 m Tiefe 7 *Oikopleura longicauda,* 2 *O. fusiformis* und 2 *O. cophocerca* gefunden, sowie 1 *Fritillaria borealis truncata* (wohl auch f. *ritteri*). Brauer hatte 54 größere Appendicularien aus seinen Fängen ausgelesen. Die Bestimmung ergab, daß darunter 1 *Oikopleura longicauda,* 4 *O. rufescens,* 4 *Stegosoma magnum* und nicht weniger als 45 *Megalocercus huxleyi* waren. Es ist ganz offenbar, daß es sich hierbei nur um eine Auslese der auffälligsten Tiere aus den Planktonfängen gehandelt hat. In Wirklichkeit werden die Oikopleuren weit zahlreicher als die *Stegosoma* und *Megalocercus* gewesen sein. Es ist aber sehr wichtig, daß hier in beträchtlicher Zahl eine Oikopleuride gefangen wurde, die dem atlantischen Gebiet vollständig fehlt und erst 1905 als *Oikopleura huxleyi* von Ritter aus dem Stillen Ozean beschrieben wurde (37). Die Valdivia-Fahrt hat dann bewiesen, daß gerade diese Art allgemein im Indischen Ozean verbreitet und verhältnismäßig sehr häufig ist.

1) In der Liste 1 ist auf S. 10 unter Nr. 164 versehentlich nur diese Tiefe angegeben, dagegen die Tiefe von 0—100 m für den zweiten, am gleichen Ort gemachten Fang, für den nur eine Auslese vorlag, fortgelassen.

Im übrigen waren die anderen Arten von den Seychellen auch im Atlantischen Ozean weit verbreitet.

Nach der Valdivia-Expedition hat die Deutsche Südpolar-Expedition (1903) auf ihrer Heimreise einige Fänge im südlichen Indischen Ozean gemacht, und 1905 hat MICHAELSEN mit HARTMEYER zusammen an der Südwestküste Australiens einige sehr bemerkenswerte Planktonfänge ausgeführt. Endlich hat die holländische Siboga-Expedition 1899 und 1900 das Meeresleben im austral-asiatischen Mittelmeer oder dem Malayischen Archipel erforscht und dabei auch die Appendicularien dieses inselreichen, zwischen dem Indischen und dem Stillen Ozean gelegenen Nebenmeeres untersucht. Auf diese 3 Reisen wird weiter unten näher eingegangen werden.

Von den Fängen der Tiefsee-Expedition im Indischen Ozean wurden 44 von APSTEIN durchgezählt. Das sind 19 mehr als im Atlantischen Becken. Trotzdem sind wir über die Volksdichte im Atlantischen Ozean erheblich besser unterrichtet, weil aus ihm auch die sehr zahlreichen Zählungen der Plankton-Expedition (112) sowie auch mehrere der Deutschen Südpolar-Expedition (14) vorliegen, während die letztere im Indischen Gebiet nur 2 Zählungen durchführte. Den 149 atlantischen Zählungen stehen mithin nur 44 indische gegenüber.

Auf den beiden Tafeln II und III, die die Verteilung der Volksdichte im Indischen Ozean darstellen, tritt sofort hervor, daß ganz wie im Atlantischen Ozean die dichteste Bevölkerung für die Hauptgattungen im äquatorialen Gebiete, ja unmittelbar unter dem Aequator selbst sich findet (Afrikanische Küste, Nr. 250) und daß beide Gattungen im allgemeinen in dem Auf und Ab ihrer Volkszahl einander parallel gehen. Die Zu- oder Abnahme ihrer Individuenmenge muß also von den gleichen Bedingungen abhängen.

Es lassen sich 5 Gedeihgebiete unterscheiden:

1. Gedeihgebiet: St. Paul, Neu-Amsterdam,
2. Gedeihgebiet westlich von Sumatra bis zu den Nikobaren,
3. Gedeihgebiet zwischen Chagos-Inseln und Afrika,
4. Gedeihgebiet an der Somaliküste,
5. Gedeihgebiet der Bucht von Aden.

Solch ausgeprägte Kümmergebiete, wie sie die Expedition im Atlantischen Ozean nördlich vom Kap Bojador und südlich der Großen Fischbucht durchfuhr, fehlten im Indischen Ozean vollständig. Danach hat der Indische Ozean eine dichtere Appendicularienbevölkerung gehabt als der Atlantische. Da hier wie dort das äquatoriale Gebiet eine stärkere Appendicularienbevölkerung zeigt, habe ich alle Zählungen (Gipfel- und Niederzahlen) aus dem zwischen 10^0 N. Br. und 10^0 S. Br. liegenden Gebiete beider Meere benutzt, um einen Durchschnittswert für jedes Becken zu erhalten. Es ergab sich danach für das Atlantische Aequatorialgebiet nach 59 Fängen der Plankton-, Südpolar- und Valdivia-Expedition ein Höchstwert von 60 500, ein Tiefstwert von 286 Tieren und ein Durchschnitt von 5135 Appendicularien. Für das gleiche Gebiet im Indischen Ozean lieferten 29 Fänge einen Höchstwert von 100012, einen Tiefstwert von 1200 und einen Durchschnittswert von 10062 Tieren. Man wird also sagen können, daß nach den bisher vorliegenden Ergebnissen das äquatoriale Gebiet des Indischen Ozeans rund doppelt so dicht mit Appendicularien bevölkert ist, wie das gleiche Gebiet des Atlantischen Ozeans.

Der Indische Ozean ist aber eigentlich nur in seinem südlichen Stromkreis mit dem Atlantischen Ozean unmittelbar vergleichbar, weil im Norden nicht nur das asiatische Festland mit der arabischen und indischen Küste ihn schon im Bereiche der Tropen abschließt und die volle Entwicklung des nördlichen Stromkreises unmöglich macht, sondern auch weil durch die Monsune ein völliger Wechsel der Stromrichtung im Sommer und Winter bedingt wird. Dadurch, daß Vorderindien vom 10. Breitengrade ab das Becken in 2 tief nach Norden vordringende Meerbusen, das arabische Meer und den Busen von Bengalen scheidet, deren jeder einen mächtigen Strom, den Indus und Ganges, aufnimmt, werden die hydrographischen Verhältnisse noch weiter verwickelt, und endlich steht der Ozean in offener Verbindung mit dem inselreichen austral-asiatischen Nebenmeere des Malayischen Archipels. Dieser große Abschnitt des Indischen Ozeans, dessen südliche Grenze etwa in 10° S. Br. liegt, wird also besonders beurteilt werden müssen. Der südliche Stromkreis aber ist leider noch sehr mangelhaft untersucht.

aa) Das Stromgebiet des südlichen Indischen Ozeans.

Unter Zugrundelegung der von Schott in der Ozeanographie der Expedition gegebenen Darlegungen (38) über die Strömungsverhältnisse und sonstigen hydrographischen Bedingungen auf der Fahrt sollen im Nachfolgenden die einzelnen Stromgebiete in bezug auf ihre Appendicularienbevölkerung nacheinander besprochen werden. Dabei ist nicht die Fahrt der Valdivia, sondern der Zusammenhang und die Bedeutung der Strömungsgebiete und Meeresabschnitte als maßgebend betrachtet. Nur so kann gehofft werden, aus dem vorliegenden Tatsachenmaterial so viel Ergebnisse herauszuholen, als die bei einer ersten Expedition notwendige Lückenhaftigkeit gestattet, indem der natürliche Zusammenhang der Meeresgebiete und nicht der Reiseweg, der von sehr vielen verschiedenen Gesichtspunkten bestimmt wurde, die Darstellung beherrscht.

Ich beginne mit dem Punkte, an dem die Expedition nördlich der Kerguelen aus dem Gebiete der Westwindtrift hervortrat, um dann dem Lauf des südlichen Triftstromkreises vom Osten zum Westen zu folgen.

α) Das Uebergangsgebiet zwischen Westwindtrift und dem stromlosen Gebiet (1.—2. Jan. 1899, Nr. 162—163, vgl. S. 52).

Am 1. Januar 1899 (Nr. 162, 0—30 m) in 43° 44′ S. Br. und bei einer Wasserwärme von 8,8° C in 0 m traten die ersten Warmwasser-Appendicularien (*Oikopleura longicauda* und *fusiformis*) auf. Wahrscheinlich werden auch die Fritillarien der f. *truncata* von *Fr. borealis* angehört haben, doch ließ sich das nicht sicher entscheiden. Der Salzgehalt war auf 34,32 ‰ gestiegen. Die Meeresfarbe war 5. Leider wurde keine Zählung ausgeführt, so daß sich über die Volksstärke nichts aussagen läßt.

β) Das stromlose Gebiet des südlichen Indischen Ozeans (3.—11. Jan. 1899, Nr. 164—174, vgl. S. 52 und 53).

Dieses Gebiet ist in vieler Hinsicht bemerkenswert.

Von Nr. 164 in nahezu 39° S. Br. bis Nr. 174 in 28° S. Br. steigt die Oberflächenwärme des Wassers von 14° auf mehr als 20° an, und zugleich hebt sich der Salzgehalt von 35 auf 36 ‰. Einmal findet hier der Uebergang vom kühlen Wasser zum warmen Wasser statt und außerdem fällt dieser Teil der Fahrtlinie in seinem nördlichen Abschnitt in das ganz

beschränkte, inselartige Gebiet des südlichen Indischen Ozeans, dessen Salzgehalt 36 ‰ und mehr beträgt. Nur noch ein Teil des Südäquatorialstromes zeigt gleich hohen Salzgehalt. Hand in Hand mit dem Uebergang vom kühlen, salzarmen Wasser zum warmen, salzreichen geht aber außerdem ein sehr auffälliger Wechsel in der Farbe und der Durchsichtigkeit des Meerwassers einher, den die beistehende kleine Zusammenstellung sehr klar erkennen läßt. An den südlichsten Fangorten (Nr. 164—168) war die Meeresfarbe nach der Forel-Skala 9—14 und die Durchsichtigkeit nur 9 m. Nördlich davon (Nr. 169—174) war die Farbe 2—0, erreichte also die schöne, tiefe und reine Bläue des echten Tropenwassers, und die Durchsichtigkeit stieg dementsprechend bis zu 20, ja selbst 50 m Tiefe.

Liste 12. **Stromloses Gebiet des Indischen Ozeans.**

Nr.	Zeit	Ort	°C in o m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Meerestiefe	Volksdichte: Alle Appendicularien	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillariden %	Fang	Bevölkerung: *Oikopleura* % *albicans*	*cophocerca*	*dioica*	*fusiformis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*Fritillaria* % *bor. trunc.*	*formica*	*gracilis*	*haplostoma*	*megachile*	*pellucida*	*tenella*	*Megalocerc. hux.*	*Stegosoma mag.*
I. Valdivia-Expedition (Sommer).																													
	1899																												
164	3. I.	38° 41,2′ S.	14,1	35,25	14	—	158	46	6	40	91	0—27	—	9	—	87	—	4	—	—	67	2	—	15,5	15,5	—	—	—	—
166	4. I.	37° 45,2′ „	15,9	35,53	9	9 m	1403	4000	200	3800	95	0—30	—	—	—	v.	—	v.	—	—	v.	—	—	—	—	—	—	—	—
168	5. I.	36° 14,3′ „	17,3	35,25	9	9 „	2414	420	165	255	58	0—200	—	7	7	27	3	53	3	—	56	34	—	8	—	—	2	—	—
169	6. I.	34° 13,6′ „	18,9	35,44	2	—	3109	8000	4800	3200	40	0—20	—	—	—	v.	—	v.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
170	7. I.	32° 53,9′ „	19,7	35,71	0	20 „	3548	320	150	170	53	0—100	—	—	—	v.	—	—	—	—	—	v.	—	v.	—	—	—	—	—
171	8. I.	31° 46,4′ „	19,9	35,74	0—2	—	3509	2050	1000	1050	51	0—100	—	4	—	92	—	4	—	—	v.	—	—	v.	—	v.	—	—	—
172	9. I.	30° 6,7′ „	21,6	36,01	0	27 „	2068	582	181	401	69	0—200	v.	—	—	v.	—	v.	—	—	—	v.	v.	v.	—	—	—	v.	v.
174	11. I.	27° 58,1′ „	23,5	36,42	0	50 „	4526	700	100	600	86	0—200	—	v.	—	v.	v.	v.	—	—	—	v.	—	—	—	—	—	—	—
II. Deutsche Südpolar-Expedition (Herbst).																													
	1903																												
	27. 4.	37° 46′ S.	15,6					1491	138	1353	91	0—50	—	—	—	—	—	v.	—	v.	—	—	—	—	—	—	v.	—	18
	1. 5.	35° 16′ „	17,78										—	v.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	v.

Die Valdivia durchfuhr diesen östlichen Abschnitt des stromlosen Gebietes im Anfang Januar, also mitten im Südsommer und fand sehr wechselnde Volksdichten. Man kann geradezu sagen, daß die Volkszahl auf und nieder ging und ganz arme Fänge mit guten und reichen Fängen abwechselten, und zwar stand dieser auffällige Wechsel mit keinem der meßbaren hydrographischen Verhältnisse in erkennbarem Zusammenhang. Der ärmste Fang (Nr. 164) wurde bei tiefster Verfärbung des Wassers in der Flachsee (158 m Meerestiefe) bei St. Paul gemacht (46 Appendicularien, wovon 40 Fritillarien), der reichste Fang (Nr. 169) bei blauem Wasser über tiefer See. Immerhin fallen im blauen Wasser die Orte mit größter Klarheit des Wassers (Farbe 0, Durchsichtigkeit 20 und 50 m, Nr. 170 und 174) mit großer Appendicularien-Armut (320 und 700 Appendicularien) zusammen, während bei der Wasserfarbe 2 und 0/2 (Nr. 169—171) mehrere Tausend (2050—8000) Tiere erbeutet wurden. Im südlichen, stark verfärbten Wasser fehlt aber jede derartige Beziehung. In Wirklichkeit dürfte der Wechsel der Volkszahl noch viel bedeutender gewesen sein, als die Fangzahlen angeben, da gerade die reichsten Fänge auf

tiefem Wasser (über 1000 m Tiefe) nur 30 oder 20 m abfischten, während die armen Fänge aus 100 und 200 m Tiefe heraufkamen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß durch gleich tiefen Netzzug ganz wesentlich höhere Zahlen erhalten sein würden. Mit anderen Worten, die armen Fänge geben meist die wirklichen Volksdichten an (Nr. 168, 170, 174), die reichen Fänge dagegen oft nur einen Bruchteil (Nr. 166, 169).

Als Erklärung bleibt, da Temperatur, Salzgehalt, Farbe und Durchsichtigkeit sämtlich in gleichem Sinne mit abnehmender Breite sich ändern, kaum etwas anderes übrig, als daß die Stromlosigkeit eine örtlich verschiedene Entwicklung des Planktons ermöglicht hat, indem der Anstieg und Abstieg der Volksdichte in benachbarten Meeresgebieten zu verschiedener Zeit abgelaufen ist und die Valdivia bei ihrer Reise bald den Höhepunkt bald den Tiefstand, bald irgendeine Zwischenstufe durchfahren hat. In einem strombewegten Gebiet würden solche Verschiedenheiten sich nicht herausbilden können.

Beachtenswert ist, daß in den südlichsten Fängen (Nr. 164, 166) bei St. Paul und Neu-Amsterdam *Fritillaria* weit *Oikopleura* an Volkszahl übertrifft (91—95 Proz.) und wesentlich aus *Fritillaria borealis truncata* gebildet wird, während später beide Gattungen sich annähernd das Gleichgewicht halten. Nur im nördlichsten Fang (Nr. 174) steigt wieder der Fritillarien-Anteil auf 86 Proz.

Im übrigen ist unter den Oikopleuren *O. fusiformis* bei weitem die häufigste Art; *O. longicauda* folgt erst in weitem Abstande als zweitstärkste Art nach. Unter den Fritillarien ist *F. borealis truncata* vorherrschend, ihr folgt *F. formica* und an dritter Stelle *F. haplostoma.*

Von den übrigen Gattungen sind im Januar nur noch *Stegosoma* und *Megalocercus* gefunden, und zwar beide erst in dem salzreichen und über 20° erwärmten Wasser der Nr. 172 (je 1 Tier der Auslese).

Während die Valdivia im Sommer (Januar) das Gebiet durchfuhr, wurde es von der Gauß, die bei Neu-Amsterdam einen Netzfang aus 0—50 m machte, 1903 im Herbst (Ende April) befahren. Der Fang ist also sehr gut mit dem am 4. Januar auf der Deutschen Tiefsee-Expedition ausgeführten Fange aus 0—30 m vergleichbar, zumal die Orte fast die gleichen sind (37° 45,2′ S. Br., 77° 34,3′ O. L. und 37° 46′ S. Br. und 77° 44′ O. L.). Der Herbstfang war erheblich ärmer (1491 statt 4000 Tiere) zeigte aber das gleich starke Ueberwiegen der Fritillarien über die Oikopleuren (91 Proz. gegenüber 95 Proz. im Sommer). Auffällig war die große Zahl von *Stegosoma* (18 Tiere in der Auslese). Es zeigt sich also, daß *Stegosoma,* was auch sonst bestätigt wird, noch im kühlen Wasser sehr gut gedeiht, während *Megalocercus* erst im warmen Wasser auftritt. Die Wasserwärme war übrigens im Herbst nur sehr wenig niedriger als im Sommer (15,6° gegenüber 15,9° C).

γ) Die westaustralische Strömung.

Aus diesem Abschnitt des Stromkreises liegen bisher nur Fänge vor, die Prof. Michaelsen 1905 an der Westküste Australiens machte (27). Sie wurden mit einem kleinen Planktonnetz an der Oberfläche des Küstenwassers gewonnen und waren quantitativ nicht verwertbar. Sie sind aber trotzdem wertvoll, weil sie die Zusammensetzung der Bevölkerung zeigen.

Im Frühjahr (September) wurde in 32° S. Br. bei Fremantle gefischt und an der Meeresküste nur *O. dioica* im Oberflächenwasser gefangen (145 Tiere in der Auslese). Auch im Unter-

lauf des Swan-River, der noch Salzwasser führt, wurde *O. dioica* erbeutet und daneben überraschenderweise eine bis dahin unbekannte *Fritillaria*-Art: *F. abjörnseni,* die leicht daran kenntlich ist, daß die beiden runden Kiemenöffnungen sich in der Mittellinie der Bauchfläche berühren. Die Art ist später im Eismeere an der Winterstation der Gauß an der Küste des Kaiser-Wilhelm II-Landes gefunden, und hat sicher eine viel weitere Verbreitung im Meere. Dagegen wurde kein einziges Tier von *F. borealis* in den Fängen gefunden, obwohl sicher anzunehmen ist, daß diese kosmopolitische Art auch hier lebt.

Im Herbst (Juni) wurden in der Shark Bay, in 25,5° S. Br. Fänge ausgeführt. Ordnet man diese Fänge nach ihrer Entfernung vom offenen Meer, so erhält man folgende Zusammensetzung:

Shark-Bay	*Oikopleura* %				
	dioica	*longicauda*	*fusiformis*	*rufescens*	*cophocerca*
1) An der South Passage	0,25	89,5	8,5	1,5	0,25
2) Bei Dirk Hartog	38,5	43,5	2,0	16,0	—
3) Vor Denham	100,0	—	—	—	—

Man sieht wie *O. dioica* mit der Entfernung von dem offenen Meer rasch an Bedeutung gewinnt und bei Denham die einzige noch gedeihende Art ist, während *O. longicauda* und *fusiformis* umgekehrt abnehmen und schwinden. *O. cophocerca* wurde sogar nur an dem Ausgange zum Meer gefangen.

Auch hier werden Fritillarien vorgekommen sein, sind aber nicht ausgelesen.

Bei Fremantle im Süden wie in der Shark-Bay im Norden sind, wenn wir von *F. abjörnseni* absehen, deren Verbreitung noch zu wenig bekannt ist, nur echte Warmwasserformen gefunden. Unmittelbar im flachen Küstenwasser und in den inneren Teilen der Buchten ist *O. dioica* die herrschende oder allein gedeihende Art, näher dem offenen Meere zu gewinnen *O. longicauda, fusiformis, rufescens* und *cophocerca* an Bedeutung.

Inwieweit die Jahreszeit für die Verschiedenheit der Funde in Nord und Süd von Bedeutung ist, läßt sich vorläufig nicht feststellen. Es ist aber sehr wohl möglich, daß die Lage beider Küstengebiete zu den Meeresströmungen wichtig ist, da die Sharks-Bay von einer warmen, von Norden her südwärts gehenden Strömung bespült wird, während die südliche Küste bei Fremantle ganz unter dem Einfluß der kalten NO.-Strömung steht, die von der Westwindtrift sich abzweigt. Daraus könnte sehr wohl verständlich werden, daß bei Fremantle nur noch *O. dioica,* die gegen niedere Temperaturen sehr unempfindlich ist, gefunden wurde. Aber Gewißheit darüber können nur weitere Untersuchungen bringen.

δ) Der Südäquatorialstrom (12.—19. Jan. 1899; Nr. 175—183, Liste 13).

Die Valdivia-Expedition legte ganz im Osten zwischen 90 und 100° O. L. einen Querschnitt durch den hier über fast 20 Breitengrade sich ausbreitenden Strom (Nr. 175—183). Naturgemäß sind die Temperatur- und Salzverhältnisse auf dieser Strecke sehr verschieden. Die Wärme des Oberflächenwassers steigt von 23,1° C im Süden auf 28 und 28,5° im Norden an, während der Salzgehalt umgekehrt im Süden am höchsten ist (36,10 ‰) und nach Norden hin immer mehr abnimmt, so daß er in Nr. 183 nur noch 34,58 ‰ beträgt. Die Wasserfarbe ist

in seiner ganzen Ausdehnung das reine Blau der Tropen (0) und die Durchsichtigkeit sehr groß (zwischen 20 und 40 m). Nach den vorliegenden Messungen ist das Wasser in der südlichen Hälfte bedeutend klarer als in der nördlichen Hälfte.

Ueber die Appendicularien geben nur 4 Orte Auskunft (Nr. 175, 181—183). Ganz im Süden (26° 3,6′ S. Br., 23,1° C) wurden rund 1500 Appendicularien gefunden (0—100 m), von denen 76 Proz. Fritillarien waren. Die geringe Auslese zeigte, daß *O. fusiformis, F. borealis truncata* und *formica* vorkamen, was vorauszusehen war.

Im Norden (12—8° S. Br., 27,7—28,5° C) ergaben 2 Zählungen Volksstärken von 2066 und 2062 Appendicularien bei einem Anteil von Fritillarien, der fast genau der gleiche wie im Süden war (73 und 78 Proz.). Die erheblich reichere Auslese enthielt zwar 9 Arten, doch waren es nur die allgemein im Warmwassergebiet verbreiteten Formen. Unter den Oikopleuren überwog *O. longicauda* (61 Proz.), unter den Fritillarien *F. formica* (80 Proz.). Bemerkenswert erscheint die Häufigkeit von *F. haplostoma* (10 Proz.).

Die Deutsche Südpolar-Expedition durchschnitt im Mai (8.—25. Mai 1903) den Südäquatorialstrom ganz im Westen zwischen 70 und 40° O. L., südlich von Mauritius und Madagaskar. Bekanntlich teilt sich der mit seiner vollen Breite nach Westen auf Madagaskar zuströmende Südäquatorialstrom in etwa 20° S. Br. in 2 Arme, von denen der eine nordwärts, der andere südwärts Madagaskar umströmt. Der Südarm fließt dann in seiner Hauptmasse parallel der afrikanischen Küste nach Südwesten weiter und vereinigt sich mit dem Agulhasstrom. Diesen Arm durchquerte die Deutsche Südpolar-Expedition zwischen 25 und 29° S. Br. Es liegen 4 Auslesen und eine Zählung vor, die 11 Arten ergaben. Unter den Oikopleuren

Liste 13. **Indischer Südäquatorialstrom.**

Station Nr.	Zeit	Ort	Wärme in 0 m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Zählungen: Alle	Zählungen: Oikopleuriden	Zählungen: Fritillariden	Zählungen: Fritillariden %	Fang	*Oikopleura* %						*Fritillaria* %					*Stegosoma magnum*
												albicans	*cophocerca*	*fusiformis*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*bor. truncata*	*formica*	*haplostoma*	*pellucida*	*tenella*	
I. Deutsche Tiefsee-Expedition 1899 (Sommer)[1].																							
175	12. 1. 1899	26° 3,6′ S.	23,1°	36,10	0	etwa 40	1482	350	1132	76	0—100	—	—	(6)	—	—	—	(1)	(1)	—	—	—	—
176	13. 1. 1899	23° 28,1′ „	23,6°	35,85	0																		
177	14. 1. 1899	20° 37,1′ „	23,9°	35,61	0																		
178	15. 1. 1899	17° 38,6′ „	25,4°	35,15	0																		
179	16. 1. 1899	15° 2,1′ „	27,3°	34,85	0	über 40																	
180	17. 1. 1899	12° 6,8′ „	27,7°	34,60	2	25																	
181	17. 1. 1899	12° 6,8′ „	27,7°	34,60	2	25	2066	560	1506	73	0—50												
182	18. 1. 1899	10° 7,2′ „	28,5°	34,77	0	26	2062	460	1602	78	0—200	—	4	28	61	—	7	5	80	10	5	—	(1)
183	19. 1. 1899	8° 14′ „	28,0°	34,58	0	28					0—20 u 0—50	—	(2)	(3)	(9)	—	(1)	—	—	—	—	—	(1)
II. Deutsche Südpolar-Expedition 1903 (Herbst)[1].																							
Ort		Länge																					
27° 4′ S.	8. 5. 1903	64° 40′ O.	23,4°								0—400?	(10)	(5)	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	(6)
25° 7′ „	15. 5. 1903	56° 7′ „	25,1°				3537	2398	1139	32	0—400	—	(3)	(3)	(1)	(1)	(4)	—	(1)	(1)	—	(2)	(213)
26° 30′ „	20. 5. 1903	48° 33′ „	23,4°								0—400	—	(6)	(51)	(37)	—	—	—	(1)	(3)	(3)	(1)	—
29° 7′ „	25. 5. 1903	40° 49′ „	23,1°								0—400	—	—	—	(5)	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Eingeklammerte Zahlen sind Auslesezahlen.

war *O. fusiformis* (54 Proz.) am häufigsten, unter den Fritillarien *F. haplostoma* am zahlreichsten. Daneben trat auch *F. tenella* auf. Ganz außerordentlich zahlreich muß hier aber *Stegosoma magnum* gewesen sein, von der am 15. Mai nicht weniger als 213 Tiere in der Auslese gefunden wurden, die höchste Zahl, die bisher jemals beobachtet ist. Leider läßt sich nicht feststellen, wie viele Tiere dieser Art im Fang gewesen sind, da bei der Zählung unter dem Mikroskop *Stegosoma* von *Oikopleura* nicht getrennt werden kann.

Der Fangort, an dem diese ungewöhnlich hohe Zahl von *Stegosoma magnum* vorkam, zeichnete sich durch seine hohe Wasserwärme (25,1 ° C) vor den übrigen Orten des Querschnittes aus. Es zeigt sich aber, daß das lediglich mit der Breitenlage zusammenhängt, da es der äquatornächste Fangort ist (25° 7′ S. Br.), und die Wasserwärme deutlich mit zunehmender Breite sinkt. Die Volkszahl der Appendicularien war höher als im Osten (3537 Appendicularien, 0—400 m) und der Anteil der Fritillarien sehr viel kleiner als dort (32 Proz.). Das war aber lediglich in einer sehr starken Zunahme der Oikopleuren begründet, die im Osten 350—560 Individuen im Fange ausmachten, während ihre Zahl hier mehr als 3500 betrug. Die Zahl der Fritillarien war dagegen unverändert geblieben (1139 gegenüber 1132, in etwa gleicher Breitenlage, 25 und 26° S. Br.).

Während die Valdivia-Expedition im Sommer (12.—19. Jan.) den Osten des Stromes durchfuhr, arbeitete die Deutsche Südpolar-Expedition im Westen im Herbst (8.—25. Mai). Ob aber die Unterschiede in der Volksdichte und Bevölkerungszusammensetzung, die der Osten und Westen zeigen, jahreszeitlich oder geographisch bedingt sind, läßt sich nach dem vorliegenden, ganz dürftigen Material nicht entscheiden.

Die letzten Ausläufer des Südäquatorialstromes nach Nordwesten hin lassen wir hier beiseite. Sie sollen erst im Zusammenhange mit den Stromgebieten des nördlichen Indischen Ozeans besprochen werden.

ε) Der Agulhasstrom und die Agulhasbank (26. Okt. bis 4. Nov. 1898, Nr. 93—111, Liste 14).

Der Agulhasstrom geht aus dem Südäquatorialstrom hervor, indem dessen beide Arme, in die er im Osten von Madagaskar sich trennt, im Süden von Madagaskar sich wieder zu einem sehr kräftigen, stark fließenden Strom vereinigen, der parallel der Südostküste Afrikas nach Südwesten strömend die Südspitze dieses Erdteiles umströmt und in den Atlantischen Ozean Wassermassen entsendet (Tafel I). Auf der flachen Agulhasbank bildet sich nach Krümmel, indem das Wasser des Stromes nach rechts abbiegt, ein Neerstrom aus, während der Strom selbst höchstens den äußeren Rand der Bank überspült.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition traf den Strom leider nur an seinem äußersten Südende an der Südspitze von Afrika in unmittelbarer Nähe des Landes, wenn auch auf tiefem Wasser (1930 m in Nr. 102). Zählungen liegen für ihn gar nicht vor, und auch die Auslese ist nur sehr gering. In ihr war *O. longicauda* merkwürdig individuenarm, so daß sie um ein Vielfaches von *O. fusiformis* und in den Vertikalfängen auch von *O. rufescens* übertroffen wurde. Besonders bemerkenswert ist aber, daß neben *Stegosoma magnum* auch *Megalocercus huxleyi* vorkam, und zwar in ganz auffällig hoher Zahl (11 Ind.). Er muß hier also noch ausgezeichnet gedeihen. Trotzdem fehlt er in allen atlantischen Fängen und bleibt streng auf den Indischen Ozean beschränkt.

Liste 14. **Gebiet des Agulhasstromes.**

Station Nr.	Zeit	Geogr. Ort Breite	Geogr. Ort Länge	Wärme in o m	Salzgehalt ‰	Farbe d. W.	Durchsichtigkeit	Zählungen Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillariden %	Fang m	Auslesezahlen (eingeklammert) *Oikopleura dioica*	*Oikopleura fusiformis*	*Oikopleura longicauda*	*Oikopleura rufescens*	*Fritillaria bor. truncata*	*Fritillaria pellucida*	*Folia gracilis*	*Megalocercus huxl.*	*Stegosoma magn.*	*Appendicularia sic.*
I. Agulhasstrom.																						
102	1898 1. 11.	34° 31′ S.	26° 0′ O.	21,0	35,45	2	18					Pl. o	—	(35)	(7)	(4)	(3)	—	—	—	(3)	—
												V. o—1000	—	(7)	(1)	(18)	—	—	—	(11)	—	—
103	2. 11.	35° 12,4′ „	22° 43,3′ „	20,1	35,44	2	—															
II. Agulhasbank.																						
93	1898 26. 10.	33° 43′ S.	18° 4′ O.	15,6	35,15	27	6	42	30	12	29	Pl. o—10	(2)	—	—	—	(1)	—	(1)	—	—	—
								2600	2600	—	—	„ o—90	(167)	(81)	—	—	—	—	—	—	—	—
94—97	27. 10.	34° 51′ „	19° 38′ „	15,1	35,31	20	—															
98—99	28. 10.	34° 7′ „	23° 27′ „	17,1	35,35	14	11															
100—101	29. 10.	34° 27′ „	25° 6′ „	18,7	35,31	5	16					„ o—5	(2)	(14)	(1)	(1)	—	—	—	—	—	—
104—106	3. 11.	35° 26,7′ „	20° 41′ „	17,1	35,35	9	9	5900	2450	3450	58	„ o—80	(6)	(1)	—	—	(8)	—	—	—	—	—
107—111	4. 11	35° 19′ „	20° 15′ „	16,6	35,50	9	—	2101	1900	201	10	„ o—100	(21)	(4)	—	—	—	(3)	—	—	—	(1)

Im Gegensatz zu dem über 20° warmen und blauen, durchsichtigen Wasser des Stromes war das Wasser auf der Agulhasbank erheblich kühler (15,1—18,7° C), vielfach stark verfärbt und daher wenig durchsichtig. In allen Auslesen war die für küstennahes, flaches Wasser bezeichnende *O. dioica* vorhanden und vielfach die herrschende Art, während sie im Strom fehlte, *O. longicauda* nur sehr spärlich auftrat und von *O. fusiformis* weit an Volksstärke übertroffen wurde.

Es wurden 4 Zählungen ausgeführt. Ein Fang, der aus den obersten 10 m stammte, brachte nur 42 Tiere; aber ein 2. Fang vom gleichen Tage aus größerer Tiefe (0--90 m) zeigte, daß diese Armut nur auf die obersten Wasserschichten beschränkt war, indem er eine Volkszahl von 2600 Appendicularien ergab. Am 3. und 4. November wurden dann aus 80 und 100 m Tiefe 5900 und 2101 Copelaten erbeutet. Der Anteil der Fritillarien war in den Fängen sehr verschieden (0, 10, 29, 58 Proz.). Es deutet das auf große örtliche Verschiedenheiten in der Planktonverteilung auf der Bank hin. Sehr auffällig ist, daß in dem Netzzuge aus 0—90 m Tiefe am 26. Okt. überhaupt keine Fritillarien bei der Zählung gefunden wurden, während der oberflächliche Fang aus 0—10 m Tiefe Fritillarien enthielt. Merkwürdigerweise kam hier auch *Folia gracilis* zur Beobachtung, die sonst die tiefen Wasserschichten bevorzugt. An dieser Fangstelle müssen wohl besondere Verhältnisse vorgelegen haben.

ζ) Zusammenfassung.

Die Beobachtungen, die bisher aus dem südindischen Ozean vorliegen, sind so außerordentlich dürftig, daß nur mit äußerster Vorsicht Schlüsse aus ihnen gezogen werden können und diese immer nur vorläufigen Wert besitzen werden. Nur an einer Stelle ist ein über etwa

30 Breitengrade sich erstreckender Schnitt gelegt, der etwa von St. Paul bis zu den Kokosinseln reicht und das stromlose Gebiet und den Südäquatorialstrom in ihren östlichen Teilen durchschneidet. Aber in dieser Linie klafft eine große Lücke zwischen Nr. 175 und 182. Sonst sind nur noch an 2 Punkten Volksdichte-Bestimmungen ausgeführt: an der Südspitze Afrikas im Bereich des Agulhasstromes und südlich von Mauritius im südlichen Teile des Südäquatorialstromes, mitten im Ozeanbecken. Die größte Volksdichte war 8000 Appendicularien über tiefem Wasser, nordöstlich von Neu-Amsterdam im stromlosen Gebiet. Aber der Fang war nur aus 0—20 m Tiefe gemacht, und daher ist die Zahl der Copelaten in der Wassersäule aus 0—100 oder 0—200 m Tiefe sicher erheblich größer gewesen. Nur läßt sich bei dem Fehlen aller Stufenfänge und dem großen Wechsel der Volkszahl gerade in diesem Meeresgebiet gar nicht schätzen, wie hoch die wirkliche Menge für 100 oder 200 m Wassersäule gewesen sein mag. Auf der Agulhasbank wurden 5900 Appendicularien gefunden (0—80 m), südlich von Mauritius aus 0—400 m 3537 Copelaten.

Im südlichen Aequatorialstrom wie im Agulhasgebiet sind die Volksdichten sehr wenig wechselnd. Dort schwanken sie zwischen 1482 und 3537, hier zwischen 2100 und 5900. Dagegen wechseln sie sehr stark im stromlosen Gebiet (zwischen 320 und 8000!), wobei noch zu beachten ist, daß die Höchstzahl 8000, wie oben dargelegt, sicher erheblich zu klein ist. Dieser starke Wechsel wird wahrscheinlich darin begründet sein, daß hier der Uebergang vom kühlen, salzarmen zu warmen, salzreichen Gebieten erfolgt und zugleich die Stromlosigkeit einen Ausgleich von Verschiedenheiten der Volksdichte hemmt.

Auch über die Zusammensetzung der Bevölkerung kann nur wenig Sicheres angegeben werden. *O. longicauda* tritt vielfach sehr stark gegen *O. fusiformis* zurück. Doch scheint sie im Südäquatorialstrom häufiger zu sein als in den übrigen Teilen. Auf flachem Wasser an der Küste wird ebenso wie im Atlantischen Ozean *O. dioica* herrschend und verdrängt schließlich alle anderen Oikopleuren. Unter den Fritillarien streiten sich um das Uebergewicht *F. borealis truncata, formica* und *pellucida*. Es scheint, als ob *F. haplostoma* häufiger als in anderen Meeresgebieten vorkommt.

Von den artenarmen Gattungen wird *Megalocercus huxleyi* nur in Wasser von mehr als 20° C gefunden, während *Stegosoma magnum* schon in kühlerem Wasser auftritt. Die erstere Form wurde im Agulhasstrom am 1. Nov. in sehr großer Zahl in der Auslese gefunden (11 Tiere), während sie sonst nur immer ganz vereinzelt auftrat. Viel häufiger ist offenbar *Stegosoma magnum* im südlichen Stromgebiet; und im Südäquatorialstrom, südlich von Mauritius (15. Mai 1903) muß sie eine ganz bedeutende Volkszahl erreicht haben, da in der Auslese nicht weniger als 213 Tiere sich fanden.

Jahreszeitliche Unterschiede werden in den hohen Breiten selbstverständlich von großer Bedeutung sein. Die vorhandenen Fänge lassen sie aber noch nicht deutlich erkennen. Doch gestatteten die von der Deutschen Südpolar-Expedition gemachten Fänge im Südäquatorialstrom (Mai und Januar gleich Herbst und Sommer des Nordens) und im stromlosen Gebiet (Januar und April gleich Sommer und Herbst des Nordens) eine erste Prüfung, die vor allem im Südäquatorialstrom eine wesentliche Aenderung der Volkszahl und des Anteiles der Fritillarien am Fange ergab.

bb) Das Stromsystem des nördlichen Indischen Ozeans.

Das Stromsystem des nördlichen Indischen Ozeans ist infolge des Wechsels der Monsune im Winter völlig anders als im Sommer. Die Valdivia durchfuhr diesen Teil des Ozeans im Februar, März und Anfang April, also im Winterhalbjahr zurzeit des Nordost-Monsuns, der fast alles Wasser nördlich des Aequators nach Westen treibt, den Nordäquatorialstrom zu kräftiger Ausbildung bringt und als Kompensationsstrom zwischen ihm und dem Südäquatorialstrom den nach Osten fließenden Gegenstrom erzeugt. Im Sommer bewirkt der Südwest-Monsun, daß das Wasser nördlich der Linie umgekehrt nach Osten strömt und der Nordäquatorialstrom wie der Gegenstrom schwindet. Da bisher nur aus dem Winterhalbjahr Beobachtungen über die Appendicularien vorliegen, so haben wir es zunächst nur mit den Triftströmungen des Winters zu tun.

Die Tafeln der Volksdichte (II und III) zeigen sofort, daß hier ganz andere Verhältnisse vorliegen als im südlichen Stromkreise. Die Menge der Appendicularien ist nicht nur durchweg bedeutend höher, sondern es kommen ausgedehnte Gebiete vor, in denen die Volkszahl sich bedeutend über den Durchschnitt hebt. Nur sehr unbedeutende Teile der Fahrtlinie sind ausgesprochen volksarm.

Es mögen zunächst der Nordäquatorialstrom, dann die Uebergangsgebiete und schließlich der Gegenstrom besprochen werden. Die Nebenmeere mögen danach folgen.

α) Der Nordäquatorialstrom (7.—17. Febr., 25. März bis 1. April 1899; Nr. 208—218, 252—268, Liste 15—17).

Vom Andamanischen Randmeer im Osten durchströmt er in zunehmender Breite das ganze Becken bis zur Somaliküste hin, aus der Malakkastraße, dem Meerbusen von Bengalen und der Arabischen See Wassermassen empfangend. Die Valdivia traf ihn bei den Nikobaren ganz im Osten, bei der Ueberfahrt von hier nach Ceylon und schließlich an der Somaliküste im äußersten Westen. Leider fehlen aus dem Querschnitt, der bei der Fahrt von Ceylon nach den Chagos-Inseln geführt wurde, Fänge, so daß wir nur auf die beiden äußersten Punkte beschränkt sind.

αα) Bei den Nikobaren (Nr. 208—212; 7. und 8. Febr. 1899).

Zwischen den Zuströmen aus dem Andamanischen Nebenmeer und aus der Sundastraße liegt dieses Gebiet, das die Valdivia Anfang Februar besuchte. Sehr hohe Wasserwärme (27,1—27,3° C) und sehr schwacher Salzgehalt (33,07—33,32 ‰) zeichneten es aus. An den Fangorten betrug die Meerestiefe durchweg weniger als 1000 m (296—805 m). Die Farbe des Wasssers war nicht das reine Blau, sondern am 8. Febr. 5, am 7. Febr sogar 14 („schwarzgrün"), und die Durchsichtigkeit des Wassers war gering. Wahrscheinlich spielte dabei aber der feine anorganische Detritus der Riffe eine bedeutende Rolle.

Es wurden nur aus 3 ganz oberflächlichen Fängen (0 m, 0—20, 0—30 m) Appendicularien ausgelesen. *Oikopleura longicauda* herrschte unter den Oikopleuren vor, daneben wurden *fusiformis* und *rufescens* beobachtet. Von Fritillarien kamen *borealis* und *haplostoma* vor. Auch *Stegosoma magnum* wurde gefunden. Eine Zählung vom 8. Febr. (Nr. 212) ergab für einen Netzzug aus 0—20 m 6510 Appendicularien mit 210 Fritillarien (= 3 Proz.). Da das Meer hier 300 m

Tiefe besaß, dürften in der Wassersäule von 0—100—200 m erheblich mehr Copelaten gewesen sein. Auffällig ist die Armut an Fritillarien!

33) Zwischen den Nikobaren, Ceylon und 2° S. (9.—17. Febr. 1899, Nr. 213—218).

Dieses Stück der Fahrtlinie durchschneidet den Nordäquatorialstrom am Südausgange des Meerbusens von Bengalen, biegt um die Südspitze Ceylons herum bis Colombo und geht dann in Südwestrichtung durch den mittleren Teil des Stromes quer hindurch, bis es in Station 218 unmittelbar an die Grenze zum Gegenstrom gelangt. Auf der ersten Strecke von den Nikobaren bis Ceylon liegen die Fangorte 213, 214 und 215, bei Colombo die Station 216, und im Südschnitt Nr. 217 und 218.

Liste 15. **Nordäquatorialstrom: Nikobaren—Ceylon —2° S. Br.**

Station Nr.	Zeit	Geogr. Breite	Geogr. Länge	°C in 0 m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Zählungen: Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillariden %	Fang	Auslese aus den Fängen[1]): *Oikopleura* % *albicans*	*cophocerca*	*fusiformis*	*gracilis*	*longicauda*	*rufescens*	*Fritillaria* % *bicornis*	*bor. trunc.*	*formica*	*fraudax*	*gracilis*	*haplostoma*	*pellucida*	*Megal. huxl.*	*Pelagopl. vert.*	*Stegos. magn.*
	1899																											
213	9. 2.	7° 57,9′ N.	91° 47,2′	26,9	33,28	2	gering																					
214	10. 2.	7° 43,2′ „	88° 44,9′	27,2	34,30	0	26 m						1	28	11	1	52	7	—	(3)	(2)	—	—	—	(1)	(2)	(2)	(4)
215	11. 2.	7° 1,2′ „	85° 56,5′	26,4	34,19	0	—	2500	1500	1000	40	0—200	—	19	25	—	55	1	—	14	52	2	2	3	27	(2)	—	(4)
216	16. 2.	6° 59,1′ „	79° 31,7′	27,7	34,33	2—5	—																					
217	17. 2.	4° 56,0′ „	78° 15,3′	27,0	34,66	2	—						—	7	2	—	86	5	21	10	16	—	—	—	53	(1)	—	—
218	18. 2.	2° 29,9′ „	76° 47′	28,0	35,64	0—2	29 m	850	550	300	35	0—18	—	—	—	—	(5)	(8)	—	—	—	—	—	—	(1)	—	—	—
							Insgesamt: Nikobaren-Ceylon —2° S.						0	5	18	17	0,5	59	5									

In Nr. 213 ist noch der Salzgehalt niedrig (33,28 ‰), die Wasserfarbe 2 und die Durchsichtigkeit gering. Die Stätte gleicht also noch den Fangorten bei den Nikobaren, obwohl sie bereits über tiefem Wasser gelegen ist. Appendicularien liegen von ihr nicht vor, wohl aber von den weiter westlich, etwa in der Mitte zwischen Nikobaren und Ceylon gelegenen Punkten Nr. 214 und 215. Hier wurde eine reiche Warmwasserbevölkerung gefunden mit *Megalocercus*, *Stegosoma* und auch einer neuen *Pelagopleura*-Art (*P. verticalis*). Unter den Oikopleuren herrschte *O. longicauda* vor, aber auch *cophocerca* war häufiger als sonst. Von den Fritillarien erreichten *F. formica* und *pellucida* hohe Anteile. Eine Zählung eines in Nr. 215 aus 0—200 m heraufgeholten Fanges ergab eine Volksdichte von 2500 Appendicularien, von der *Fritillaria* 40 Proz. ausmachte. Gegenüber den Nikobaren hatte die Dichte also wesentlich abgenommen, wie das auch die Klarheit des Wassers erwarten ließ.

Südlich Ceylon wurden in Nr. 217 und 218 Fänge von Appendicularien gemacht. Auffällig war in Nr. 217 die Häufigkeit von *F. bicornis*. Die Färbung des Wassers (2) läßt vermuten, daß die Volkszahl wieder angestiegen sein wird. Bei Nr. 218 an der südlichsten Grenze des Nordäquatorialstromes, wo der Salzgehalt (35,64 ‰) und die Oberflächentemperatur (28° C) ihren höchsten Wert erreichen, wurde auch eine Zählung ausgeführt. Sie ergab nur sehr niedrige Zahlen (850, 550, 300); da aber der Fang nur die geringe Tiefe von 18 m abfischte, obwohl die Meerestiefe über 4000 m betrug, wird die Bevölkerung der oberen 200 m wahr-

1) Die eingeklammerten Zahlen sind nicht Prozentzahlen, sondern die Auslesezahlen selbst.

scheinlich eine sehr viel größere gewesen sein. Die Auslese war nur sehr gering und enthielt nichts Bemerkenswertes.

γγ) An der Somaliküste (25. März bis 1. April 1899, Nr. 252—268).

Der Nordäquatorialstrom strömt, nachdem er im Süden des Arabischen Meeres das Becken überquert hat, dicht an der afrikanischen Küste entlang südwärts bis zum Aequator hin und noch ein Geringes über die Linie hinaus. Die Erdumdrehung bewirkt, daß er südlich des Gleichers vom Lande fort in den Ozean hinaus abgelenkt, während er im Norden durch sie landwärts gegen die Küste gedrängt wird. Die Valdivia hielt sich sehr nahe der Küste, was auch in den Meerestiefen und wahrscheinlich auch in der Meeresfarbe zum Ausdruck kommt. Nur ganz im Norden wurden Planktonfänge über größeren Tiefen (5000 m) ausgeführt und auch nur hier, am 1. April und 31. März, war die Meeresfarbe 0 und die Durchsichtigkeit des Meeres eine sehr hohe, während schon in Nr. 266 die Tiefe weniger als 1000 m betrug und sich von da ab im allgemeinen um 1000 m bewegte. Dementsprechend war die Wasserfarbe vom 30. März ab 5 und ging am Aequator in 9, ja sogar in 14 über; zugleich nahm die Durchsichtigkeit wesentlich ab. Während die Wasserwärme im Norden zwischen 27,0 und 28,3 ° C lag, ging sie in der Nähe der Linie bis auf 26,1 ° C hinunter. Der Salzgehalt dagegen stieg nach Süden hin stetig (von 35,62 bis 36,04 ‰).

Von 5 Fangorten wurde die Volksdichte der Appendicularien bestimmt und von 6 Stellen Appendicularien ausgelesen.

Während in dem über 27 ° C erwärmten Gebiet (Nr. 268—258) die Zahl der Appendicularien zwischen 2500 und 3000 schwankte, stieg sie südlich davon ganz erheblich an (9400, 13006).

Liste 16. **Nordäquatorialstrom, Somaliküste** (Nr. 252—268).

Station Nr.	Zeit	Ort	° C in 0 m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Fang	Zählungen: Appendicularien	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillariden %	Auslese [1]: *Oikopleura* % *cophocerca*	*cornuta*	*dioica*	*fusiformis*	*intermedia*	*longicauda*	*rufescens*	einf. Zahl. *Frit. hapl.*	*Meg. huxl.*	*Steg. magn.*	Meerestiefe
268	1. 4. 1899	9° 6,1′ N.	27,7	35,62	0	46	0/200	3 015	2 000	1015	34	29	—	9	50	—	12	—	—	—	(2)	5064
267	31. 3. 1899	8° 9,1′ „	27,0	35,38	0	—	0/100	2 460	1 500	960	39	—	—	—	67	—	20	13	—	—	—	—
266	31. 3. 1899	6° 44,2′ „	28,0	—	—	—																741
265	30. 3. 1899	6° 24,1′ „	27,7	35,78	5	—																628
264	30. 3. 1899	6° 18,8′ „	27,3	—	—	—																1079
263	30. 3. 1899	4° 41,9′ „	27,9	—	—	—																823
262	29. 3. 1899	4° 40,8′ „	28,3	35,68	2—5	27																1242
261	29. 3. 1809	4° 36,1′ „	27,3	—	—	—																1213
260	29. 3. 1899	4° 33,5′ „	27,1	—	—	—																301
259	28. 3. 1899	2° 58,8′ „	27,5	35,74	5	20	0/200	2 800	2 300	500	18	—	—	4	21	—	75	—	—	—	(4)	1289
258	28. 3. 1899	2° 58,5′ „	26,8	35,74	5	20						—	—	—	32	—	67	1	—	(1)	(1)	1362
257	27. 3. 1899	1° 48,2′ „	27,3	36,04	5	—																1644
256	27. 3. 1899	1° 49,0′ „	26,8	36,04	5	—	0/100	13 006	10 000	3006	23	5	2	—	40	6	36	11	(2)	(4)	(1)	1134
255	26. 3. 1899	0° 25,7′ „	26,2	35,84	9	sehr gering																üb. 1000
254	26. 3. 1899	0° 29,3′ S.	26,7	35,84	9																	977
253	25. 3. 1899	0° 27,4′ „	26,4	36,04	9—14	15																638
252	25. 3. 1899	0° 24,5′ „	26,1	36,04	9—14	15	0/100	9 400	6 000	3400	36	1	—	—	28	—	70	1	(1)	—	(2)	1019
								Insgesamt: Somaliküste				4	0,2	1,5	32	2	58	2,3				

1) Die eingeklammerten Zahlen sind nicht Prozentzahlen, sondern die Auslesezahlen selbst.

In allen Fängen waren die Fritillarien in der Minderzahl und erreichten keinen Anteil von 40 Proz.

Die Auslese enthielt leider fast nur Oikopleuriden; die einzige *Fritillaria* war *F. haplostoma,* von der 3 Tiere gefunden wurden. Unter den Oikopleuren waren *O. fusiformis* und *longicauda* am häufigsten, und zwar überwog in den beiden nördlichen Fängen *fusiformis* ganz bedeutend *longicauda* (50 und 67 Proz. gegenüber 12 und 20 Proz.), während im Süden umgekehrt *longicauda* ein großes Uebergewicht hatte (36—75 Proz., gegenüber 21—40 Proz.). In Nr. 268 erreichte ausnahmsweise auch *cophocerca* einen hohen Anteil (29 Proz.).

Bemerkenswert ist, daß trotz der großen Küstennähe *Oikopleura dioica* nur in ganz geringer Anzahl beobachtet wurde. Der Strom ist zu kräftig und zu schnell, als daß Küsteneinflüsse größere Bedeutung gewinnen könnten. Nur an zwei Orten wurde sie überhaupt gefunden und machte nur 4 und 9 Proz. der Oikopleuren aus.

Vergleicht man die Befunde aus den 3 Abschnitten des Nordäquatorialstromes (Liste 17), so lassen sich einige allgemeine Verhältnisse erkennen. Salzgehalt und Wärme steigen von Osten

Liste 17. **Nordäquatorialstrom.**

	Salzgehalt ‰	Wärme 0 m	Appendicularien	Fritillariden %	Fang	*fusiformis* %	*longicauda* %
Nikobaren, Nr. 208—212	33,0—33,3	27,1—27,3°	6 510	3	0—20	2	95
Nikobaren-Ceylon —2° S. Br., Nr. 213—218	33,2—35,6	26,4—28,0°	2 500[1])	40	0—200	17	59
Somaliküste, Nr. 268—252	35,3—36,0	26,1—28,3°	2 460	39	0—100	32	58
			13 006	23	0—100		

nach Westen. Beide sind bei den Nikobaren am gleichmäßigsten. Hier ist der *Fritillaria*-Anteil außerordentlich niedrig (3 Proz.) und unter den Oikopleuren ist *longicauda* fast allein herrschend, während *fusiformis* nur einige Prozent ausmacht. In den beiden anderen Gebieten machen die Fritillarien 20—40 Proz. der Appendicularien aus und *O. longicauda* erreicht nur 58—59 Proz., während *fusiformis* ganz erheblich zugenommen hat (17—32 Proz.). Die Bevölkerungsdichte ist im äußersten Osten, bei den Nikobaren, und im äußersten Südwesten nahe dem Aequator sehr groß, hält sich in den Zwischengebieten aber recht gleichmäßig zwischen 2500 und 3000.

β) Uebergangsgebiete und letzte Ausläufer an der Somaliküste (12.—24. März, Nr. 238—251, Liste 18).

Ehe der Gegenstrom besprochen wird, werden zweckmäßig erst die letzten Ausläufer des Südäquatorialstromes und die Uebergangsgebiete zwischen ihm und dem Nordäquatorial- und Gegenstrom betrachtet, die sämtlich an der Somaliküste liegen und das Ursprungsgebiet des Gegenstromes bilden.

Von Fangort Nr. 238 bis 241 legte die Fahrtlinie einen Schrägschnitt durch die nordwestlichen Ausläufer des Südäquatorialstromes, die hier in das Stromsystem des nördlichen Indischen Ozeans übertreten, auf die afrikanische Küste zuströmen und dann ihr parallel nach Nordosten weiterfließen. Noch in Nr. 240 betrug die Meerestiefe fast 3000 m. Von Nr. 241 ab verläuft die Fahrt der Valdivia aber andauernd über Tiefen zwischen 400 und 900 m, in

1) Die Volkszahl 850 in Nr. 218 ist hier fortgelassen, da sie ein ganz falsches Bild geben würde. Vgl. S. 64—65.

nächster Nähe der Küste. Temperatur (27,7—29,1 ° C) und Salzgehalt (35,1—35,8 ‰) sind hoch, die Wasserfarbe 0—2, höchstens 5, die Durchsichtigkeit über dem tiefen Wasser (Nr. 239) sehr groß (50 m). Die Volksdichte der Appendicularien steigt vom Ozean zur Küste erheblich an (1400—7006), wobei die Oikopleuren stärker zunehmen als die Fritillarien, so daß der *Fritillaria*-Anteil von 43 auf 29 Proz. sinkt. *Oikopleura longicauda* und *fusiformis* herrschen unter den Oikopleuren, *Fritillaria borealis truncata* und *formica* unter den Fritillarien.

Liste 18. **Uebergangsgebiete und letzte Ausläufer an der Somaliküste.**

Station Nr.	Zeit	Ort	° C in 0 m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Zählungen: Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillariden %	Fang	*Oikopleura* %: *cophocerca*	*cornutogast.*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*rufescens*	*Fritillaria* %: *bor. trunc.*	*drygalski*	*formica*	*fraudax*	*haplostoma*	*pellucida*	*Folia gracilis*	*Mcg. huxleyi*	*Stgr. magnum*	Meerestiefe
																												m
Uebergangsgebiet zwischen Gegenströmung und den letzten Ausläufern des Südäquatorialstromes (Nr. 238).																												
238	1899 12. 3.	5° 12,5′ S.	27,7	35,83	0		1 400	800	600	43	0—100	—	—	—	66	4	—	30	—	(2)	—	(1)	—	—	—	(1)	(2)	über 3000
Letzte Ausläufer des Südäquatorialstromes an der Somaliküste (Nr. 239—248).																												
239	1899 13. 3.	5° 42,3′ S.	27,9	35,29	2	50						—	—	—	24	3	—	59	14	73	—	27	—	—	—	(5)	(2)	über 2500
240	14. 3.	6° 12,9′ „	28,1	35,28	0		7 006	5 000	2 006	29	0—100	—	—	—	(3) [1]	—	(1)	(10)	(1)	—	(1)	—	—	(1)	—	(1)	—	—	2959
241	15.— 20. 3.	Dar-es-Sal	29,0	35,49																								
242	20. 3.	6° 34,8′ „	28,9	35,56																								404
243	20. 3.	6° 39,1′ „	29,1	35,56																								
244	22. 3.	5° 55,8′ „	27,9	35,83	2—5																							
245	22. 3.	5° 27,9′ „	28,1	35,15	2—5		26 536	16 500	10 036	38	0—100	1	—	3	65	—	4	24	3	20	—	40	7	—	33	—	—	(5)	463
246	22. 3.	5° 24,0′ „	28,1	35,15	2—5																							818
247	23. 3.	3° 38,8′ „	27,9	35,72	0																							863
248	23. 3.	3° 17,3′ „	28,0	35,72	0																							417
Uebergangsgebiet zwischen Süd- und Nordäquatorialstrom (Nr. 249—251).																												
249	1899 23. 3.	3° 7,0′ S.	28,3	35,72	0	45 [2]																						748
250	24. 3.	1° 47,8′ „	26,9	35,71	5	15 [2]	100 012	48 000	52 012	52	0—100	—	1	—	11	—	10	78	—	—	—	(7)	—	—	(1)	—	(19)	(5)	1668
251	24. 3.	1° 40,6′ „	27,1	35,71	5		28 240	18 200	10 040	36	0—100	—	—	—	17	—	6	77	—	11	—	22	—	11	56	—	—	(7)	693

Während des Weiterströmens nach Nordosten an der Küste wurde in Nr. 245 eine Zählung und reiche Auslese ausgeführt. Danach ist die Volksdichte weiterhin ganz bedeutend gewachsen (von 7000 in Nr. 240 auf 26 500 in Nr. 245); die Fritillarien haben dabei etwas gewonnen (Anteil 38 Proz. gegenüber 29 Proz.). Unter den Oikopleuren hat auch *O. fusiformis* eine sehr erhebliche Volksstärke, während unter den Fritillarien *F. pellucida* neben *formica* herrschend geworden ist.

Am 23. und 24. März wurde das Meeresgebiet erreicht, in dem der von Norden her südwärts strömende Nordäquatorialstrom dem von Süden heraufkommenden Südäquatorialstrom begegnet. Schon in Chuns Reisebeschreibung (7, S. 500) und in Schotts Darstellung der ozeanographischen Ergebnisse der Expedition (38, S. 241), wird auf den auffälligen Wechsel

1) Die Auslesezahlen für Station 240 gelten für beide Fänge 0—50 m und 0—100 m.

2) 38, S. 242.

hingewiesen, der damit verbunden war und die Fangorte von Nr. 249—251 zu den eindrucksvollsten auf der ganzen Reise machte.

Nr. 249 am 23. März zeigte noch das reine, blaue, klare und hocherwärmte Wasser des Südäquatorialstromes, während am 24. März das Wasser grün und grau verfärbt war, nur 1/3 der früheren Sichttiefe (15 m statt 45 m!) besaß und seine Temperatur von über 28° auf 27,1°, ja auf 26,9° C gefallen war. Auch die Diatomeen und Peridineen zeigten den Stromwechsel nach KARSTEN (17, S. 431), auf das deutlichste an. Leider liegen für die Appendicularien nur Zählungen und Auslesen vom 24. März vor, also aus dem kühlen, verfärbten Wasser des Nordäquatorialstromes. Das Auffälligste ist, daß hier eine neue und ganz außergewöhnliche Erhöhung der Volkszahl eingetreten ist. War im Schrägschnitt (Nr. 240) die Dichte 7000 und im Küstenstrom 26 500 (Nr. 245), so erhebt sie sich hier auf 100 000 im Fang. Hatte sie sich an der Küste gegenüber dem Ozean nahezu vervierfacht, so war sie hier auf mehr als das Vierzehnfache angestiegen (1 : 3,8 : 14,3). Es wird diese gewaltige Zunahme so zu verstehen sein, daß infolge des Zusammentreffens beider Strömungen ein großes Absterben der den plötzlichen Wechsel nicht ertragenden Planktonten einsetzt, dadurch viele Nährstoffe frei werden und an diesem Punkte ein Bereich allerüppigsten Gedeihens des Zwergplanktons und damit aller unmittelbar von ihm abhängigen Gewebstiere geschaffen wird, das seinen Ort im Meere so lange bewahrt, als der Monsun die gleiche Richtung beibehält. So wird es an dieser Stelle während der Dauer des Nordostmonsuns voraussichtlich jahraus jahrein zu einer derartigen gewaltigen Volksmenge von Appendicularien und anderen Nannoplankton-Fressern kommen. Dagegen würde im Sommer, wenn der Südwestmonsun weht und alles Wasser im nördlichen Stromsystem nach Osten getrieben wird, die Planktonentwicklung naturgemäß eine völlig andere sein und kein ersichtlicher Grund vorliegen, daß hier an der Somaliküste eine derartige Massenentwicklung von Appendicularien einträte.

Mit der gewaltigen Steigerung der Volksdichte ist anscheinend auch eine wesentliche Aenderung in der Zusammensetzung der Bevölkerung verbunden. Unter den Oikopleuren überwiegt jetzt *O. longicauda* so stark, daß sie mehr als 3/4 der Gattung ausmacht. *O. fusiformis* tritt ganz zurück und *O. intermedia*, die im Ozean (Nr. 238—240) noch sehr selten war, im Küstenstrom etwas häufiger wurde (4 Proz.), steigt jetzt auf 10 Proz. an. Sehr bemerkenswert ist die große Zahl von *Megalocercus huxleyi* in der Auslese.

Die Volksdichte von 100 000 Appendicularien ist nach dem Befunde der Valdivia nur auf einen ganz engen Bezirk beschränkt gewesen. Denn schon 7 Min. weiter nördlich betrug sie nur noch 28 240, also weniger als 1/3. Die Zusammensetzung der Oikopleuren-Völker war aber fast genau die gleiche geblieben. Unter den Fritillarien war *F. haplostoma* sehr zahlreich, die dort fehlte; umgekehrt wurde kein einziger *Megalocercus* in der Auslese gefunden. Es kann das vielleicht damit zusammenhängen, daß Nr. 250 auf tiefem Wasser (1668 m), Nr. 251 aber auf flachem Wasser lag (693 m).

γ) Der Gegenstrom (20. Jan. bis 6. Febr., 20. Febr. bis 11. März 1899, Nr. 184—207, 219—237, Liste 19).

Der indische Gegenstrom ist ein Kompensationsstrom, der dadurch hervorgerufen wird, daß der Südäquatorialstrom im Süden und der Nordäquatorialstrom im Norden beide ihre Wassermassen nach Westen führen. Er strömt daher in entgegengesetzter Richtung nach Osten

Indischer Gegenstrom: Zentraler und westlicher Teil

(Nr. 219—237).

Station Nr.	Zeit	Ort	°C in o m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Zählungen: Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillariden %	Fang	*Oikopleura* %: *albicans*	*cophocerca*	*dioica*	*fusiformis*	*intermedia*	*longicauda*	*rufescens*	*Fritillaria* %: *bicornis*	*bor. trunc.*	*formica*	*fraudax*	*haplostoma*	*pellucida*	*tenella*	*Althoffia tumida*	*Bathochord. charon*	*Folia gracilis*	*Megalocerc. huxleyi*	*Stegosoma magnum*	*Appendic. sicula*	Bemerkungen
I. Ost-West-Schnitt (Nr. 237—225)[1].																															1) Eingeklammerte Zahlen sind Auslesezahlen
	1899																														
237	11. 3.	48° 58′ O.	27,7	36,12	2							—	—	—	71	—	24	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—	
236	10. 3.	51° 16′ „	27,7	35,48	0—2	35	3 200	2300	900	28	0—200	1	1	—	23	1	17	57	—	(3)	(10	—	—	—	—	—	(1)	—	—	(47)	—	Die eingeklammerten Zahlen geben die Auslesezahlen für alle Fänge der Station
235	9. 3.	53° 42′ „	27,1	35,83	5		10 830	8500	2330	22	0—100	—	3	—	11	—	83	3	—	(2)	—	—	—	(2)	—	—	(1)	—	(1)	(2)	—	
234	8. 3.	Insel Praslin	28,5	35,89	9		5 470	4000	1470	27	0—15	—	9	9	36	9	33	4	—	11	28	—	5	56	—	—	—	—	—	(3)	(1)	Seychellen
233	5./7. 3.	Korallenriff	27,5—28,5	35,75	9	gering	1 620	1600	20	1	0—100	—	—	—	(3)	—	(12)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
232	4. 3.	58° 34,2′ O.	27,1	35,48	5		1 700	1300	400	24	0—100	—	—	—	(8)	(1)	(9)	(1)	—	—	(5)	—	—	—	(1)	—	—	—	—	(1)	—	Die eingeklammerten Zahlen geben die Auslesezahlen für alle Fänge der Station
231	4. 3.	58° 38′ „	27,1	35,48	5		1 200	600	600	50	0—200	—	(1)	—	(3)	—	(6)	(2)	—	—	(6)	—	—	(1)	—	(1)	—	—	(1)	—	—	
230	3. 3.	61° 12′ „	27,8	35,86	5																											
229	2. 3.	63° 37′ „	27,8	35,61	2																											
228	1. 3.	65° 59′ „	27,7	35,37	2		12 624	6500	6124	49	0—100	—	4	—	61	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—	
227	28. 2.	67° 59′ „	27,8	35,43	2—5	30	7 246	5400	1846	25	0—100	—	—	—	(14)	—	(2)	(2)	—	(4)	(2)	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—	
226	27. 2.	70° 1′ „	27,3	34,97	2		3 402	1700	1702	50	0—200	—	25	—	35	2	25	13	9	5	49	2	19	14	2	—	—	—	—	(1)	(1)	
225	26. 2.	70° 58,1′ „	26,6	34,97	0																											
II. Nord-Süd-Schnitt (Nr. 224—219)[1].																															1) Eingeklammerte Zahlen sind Auslesezahlen
	1899																														
224	24.— 25. 2.		27,1	34,45	20—27							—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	(1)	—	Diego Garcia (Chagosinseln)
223	23. 2.	73° 18′ O.	27,3	34,78		18						—	10	—	13	—	17	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
222	22. 2.	73° 19,7′ „	27,3																													
221	22. 2.	73° 24,0′ „	27,1	34,91	2	18	4 400	3000	1400	32	0—100	—	18	—	20	—	59	3	—	—	(6)	—	—	—	—	—	—	—	(1)	(3)	—	
220	21. 2.	73° 19,0′ „	27,6	35,60	0		2 913	1300	1613	55	0—200	—	7	—	23	—	57	13	5	20	15	—	20	25	15	—	—	(1)	—	(1)	—	
219	20. 2.	73° 24,0′ „	28,2	35,63	0—2							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—	—	Suadiva-Atoll, Aequatorial-Kanal 2253 m

69

auf die Küste von Sumatra zu. Er erscheint deshalb auch nur im Nordwinter als besondere Strömung, da im Sommer ja die ganzen Wassermassen des nördlichen Indischen Ozeans durch den Südwestmonsun nach Osten getrieben werden und dieser Ausgleich fortfällt.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition durchquerte den Strom zuerst ganz im Osten (Nr. 184 bis 207) als das Schiff von den Kokosinseln nach den Nikobaren fuhr, und zum zweiten Mal bei der Fahrt von Ceylon nach den Chagosinseln in seinem Mittellauf in etwa 72° O. L. (Nr. 219 – 224). Von hier ab ging die Fahrt über die Seychellen der Stromrichtung entgegen nach Westen zur Küste von Afrika, so daß im wesentlichen ein Längsschnitt durch den Westabschnitt des Stromes entstand (Nr. 225—237).

Für die biologische Betrachtung der Bevölkerung des Stromes wird es zweckmäßig sein, der Stromrichtung zu folgen und erst den Längsschnitt, dann die beiden Querschnitte zu besprechen. Dementsprechend sind auch die beiden Uebersichten (Listen Nr. 19, 20) angeordnet.

αα) Der Ost-West-Schnitt (26. Febr. bis 11. März 1899, Nr. 225—237, Liste 19 I) lag vollständig über tiefem Wasser (2000—4500 m); nur die beiden Seychellen-Stationen haben auf dem Flachwasser gelegen, vor allem Nr. 233, bei der die Bodentiefe nur 15 m war. Hier ist auch die Wassertemperatur besonders hoch (bis 28,5° C) und vor allem die Wasserfarbe nicht mehr reines Blau und die Durchsichtigkeit sehr herabgesetzt. Beides wird allerdings wohl wesentlich auf die Erfüllung des Wassers mit feinem Kalkstaub zurückzuführen sein und nicht auf eine besondere Ueppigkeit des Planktons. Solche Verfärbung zeichnet im übrigen die ganze Fahrtstrecke von Nr. 235—230 aus (Farbe 5), und das reine Blau der offenen Tropensee wurde nur bei Nr. 236 und 225 beobachtet.

Bezeichnend für die Appendicularienbevölkerung ist, daß ihre Volkszahl zweimal zu bedeutender Höhe (über 10000) ansteigt und wieder absinkt. Beide Höhepunkte (Nr. 235 und 228) liegen im offenen Ozean, der erste oberhalb der Seychellen, der zweite weit unterhalb. Eine Einwirkung der Inseln auf die Volksbewegung ist daher nicht nachweisbar.

In Nr. 238, der Uebergangsstelle vom Südäquatorialstrom zum Gegenstrom, war die Appendicularienzahl 1400, von da ab nach Osten steigt sie bis auf 10830 in Nr. 235 an und sinkt bis Nr. 231 wieder auf 1200. Die Seychellen-Fänge unterbrechen diese Bewegung nicht, sondern reihen sich ihr vollständig ein.

Der zweite Anstieg erfolgt zwischen Nr. 231 und 228; leider liegen aus diesem Gebiet keine Zahlen vor; in Nr. 228 finden wir aber die Höchstzahl von 12624 Appendicularien, die noch wesentlich höher als bei der ersten Erhebung ist. Von da ab sinkt die Dichte wieder auf 7000 und schließlich auf 3400; ob sie in Nr. 225 noch weiter gesunken war, wissen wir nicht; die rein blaue Farbe des Wassers spricht jedenfalls nicht dagegen.

Wir beobachten also eine wellenförmige Bewegung der Volksdichte, wie sie auch sonst in Stromlängsschnitten auftritt. *Oikopleura* und *Fritillaria* gehen hierbei nicht völlig parallel. Zwar liegen die Gipfel im Anstieg und Abstieg bei beiden Gattungen an gleichen Orten, aber *Fritillaria* hat ihre Höchstzahl in der östlichen, *Oikopleura* in der westlichen Erhebung. Der Anteil, den *Fritillaria* an der Bevölkerung nimmt, schwankt auf der ganzen Strecke zwischen 22 und 50 Proz. Eine sehr merkwürdige Ausnahme macht aber der Fang auf dem Seychellen-Korallenriff (Nr. 233), da hier die Fritillarien so spärlich sind, daß sie nur 1 Proz. der Appendicularien ausmachen. Das ist sehr auffällig. Leider enthielt die Auslese nur Oikopleuren, so

daß über die Fritillarienarten, die hier noch aushielten, nichts angegeben werden kann. Die Oikopleuren waren die beiden herrschenden Arten *O. longicauda* und *fusiformis*. Im allgemeinen sind die Oikopleuren widerstandsfähiger als die Fritillarien. So drangen an der Amazonenstrommündung nur die Oikopleuren in den Strom vor, während die Fritillarien schon außerhalb der Mündung (23. Sept. 1889) von 26,5 Proz. auf 1,5 Proz. hinuntergingen und dann ganz schwanden. Noch auffälliger war es, daß im Hafen der aus Korallenriffen aufgebauten Bermuden ausschließlich Oikopleuren gefangen wurden und trotz der verhältnismäßig hohen Zahl der Appendicularien keine einzige Fritillarie erbeutet wurde (10. Aug. 1889, Pl. 33, 4300 Appendicularien).

Unter den Oikopleuren herrschten *O. fusiformis* und *longicauda* durchaus vor, doch hatte bald die eine, bald die andere Art das Uebergewicht. Sehr bezeichnend ist, daß *O. rufescens* während des An- und Abstieges einen hohen Prozentsatz erreicht, der in Nr. 236 nahe an 60 Proz. herankommt, so daß sie die beiden anderen Hauptarten bei weitem an Volkszahl übertrifft. Von den Fritillarien sind *formica* und *pellucida* durchaus vorherrschend.

Der westliche Wellenberg ist aber noch dadurch ausgezeichnet, daß von den artenarmen Oikopleuriden-Gattungen *Althoffia, Bathochordaeus, Megalocercus* und *Stegosoma* vorkommen und *Stegosoma* sogar recht häufig ist. Besonders bemerkenswert ist, daß in 2 benachbarten Fangorten (Nr. 236 und 235) je ein Tier des riesenhaften *Bathochordaeus charon* Chun gefunden wurde. Beide Individuen waren zwar noch ganz jung und klein, aber besonders interessant durch den abweichenden, einfachen Bau des Kiemenkorbes.

ββ) Der Nord-Süd-Schnitt (20.—25. Febr. 1899, Nr. 224—219, Liste 19 II).

Dieser Schnitt ist von so geringer Ausdehnung und enthält nur 2 Zählungen, daß nicht viel aus ihm gefolgert werden kann. Immerhin lehrt er, daß die Volksdichte (2900—4400 Append.) weiter nach Osten hin zunächst sich kaum geändert hat. Zieht man ferner in Betracht, daß in Nr. 218 die Zahl sehr niedrig ist, so erscheint es sehr wahrscheinlich, daß die Menge der Appendicularien nach dem Nordrande des Gegenstromes hin in dieser Gegend schwächer wird, um so mehr als auch an der afrikanischen Küste eine gleichgerichtete Abnahme der Zahl beobachtet wird.

Nr. 224 lag in der Lagune von Diego Garcia. Das Wasser war stark verfärbt blaugrün und die Auslese zeigte eine große Artenarmut, da unter 37 Tieren nur 3 Arten sich fanden, von denen 34 *Oikopleura longicauda*, 2 *Fritillaria haplostoma* und 1 *Stegosoma magnum* waren. Diese Verarmung der Bevölkerung unter der ausschließlichen Vorherrschaft von *Oikopleura longicauda* unter den Oikopleuren und *Fritillaria haplostoma* unter den Fritillarien wird nur als eine Wirkung der ungünstigen Lebensbedingungen in der Lagune zu betrachten sein.

Gleich der folgende Fangort (über 3400 m Tiefe) zeigte eine viel reichere Oikopleurenbevölkerung, in der sogar *Oikopleura rufescens* vorherrscht (60 Proz.) und neben *fusiformis* und *longicauda* noch *cophocerca* vorkam. Leider wurden keine anderen Gattungen ausgelesen.

In Nr. 221 und 220 (beide über 2900 m Tiefe) ergaben Zählungen 2913 und 4400 Appendicularien, mit einem Fritillarien-Anteil von 32 und 50 Proz. Die Zusammensetzung der Bevölkerung war die gleiche wie im Ost-West-Schnitt. Neben den herrschenden Oikopleuren (*longicauda* und *fusiformis*) traten *cophocerca* und *rufescens* auf. Bei den Fritillarien erscheint die Häufigkeit von *haplostoma* (20 Proz.), *tenella* (15 Proz.) und *bicornis* (5 Proz.) beachtenswert, die alle 3 auch schon im Ost-West-Schnitt (Nr. 226) auffielen.

γγ) Der Fahrtschnitt im Osten (20. Jan. bis 6. Febr. 1899, Nr. 184—207, Liste 20).

Mit Ausnahme des südlichsten Fangortes (Nr. 184) verläuft dieser Schnitt in größter Nähe der Küste von Sumatra und der ihr vorgelagerten Inseln, ja er hält sich während mehrerer Tage in dem Binnenmeere auf, das durch eine Inselkette vom freien Ozean abgetrennt ist. Offenes Meer und Binnenmeer werden getrennt zu behandeln sein.

Liste 20. **Indischer Gegenstrom, östlicher Teil** (Nr. 184—207).

Station	Nr.	Zeit	Ort	° C in o m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Zählungen: Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillarid. %	Fang	Auslese: *Oikopleura* % *cophocerca*	*dioica*	*fusiformis*	*intermedia*	*longicauda*	*rufescens*	*Fritillaria* % *bicornis*	*bor. trunc.*	*formica*	*gracilis*	*haplostoma*	*pellucida*	*Chun. microg.*	*Megal. huxleyi*	*Stegos. magnum*	Meerestiefe
a) Indischer Ozean (Nr. 184—185, 193—207)[1].																												
		1899																										
	184	20. 1.	6° 54,1′ S	27,6	34,66	o	—																					4883
	185	21. 1.	3° 41,3′ „	27,5	34,19	2—5	18 m						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(2)	(4)	614
Bei Pulo Nias	193	1. 2.	0° 30,2′ N.	28,1	32,86	o																						132
	194	1. 2.	0° 15,2′ „	28,3																								614
	195	1. 2.	0° 30,5′ „	29,1																								594
	196	1. 2.	0° 27,3′ „	29,5																								646
	197	2. 2.	0° 23,0′ „	27,9																								267
	198	2. 2.	0° 16,5′ „	27,9				6 500	4000	2500	38	o—100	—	—	—	—	—	(8)	(1)	—	—	—	(2)	(1)	(6)	—	677
	199	2. 2.	0° 15,5′ „	28,5				2 050	1600	450	22	o—20	—	(2)	(3)	—	(3)	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	470
	200	3. 2.	0° 46,2′ „	27,6	33,65	o		11 000	6500	4500	41	o—100	(5)	—	—	—	(3)	—	—	—	—	—	(2)	—	—	(1)	5214
	201	3. 2.	1° 13,7′ „	28,3	33,65																							3127
Bei Bangkam	202	4. 2.	1° 48,1′ „	27,1	32,86	2—5	gering																					141
	203	4. 2	1° 47,1′ „	27,7																								660
	204	4. 2.	1° 52,3′ „	28,6																								84
	205	4. 2.	1° 48,9′ „	28,5																								1143
Bei Pulo Babi	206	5. 2.	2° 12,3′ „	27,9	33,88	2																						1494
	207	6. 2.	5° 23,2′ „	28,2	34,19			7 900	3900	4000	51	o—100	1	0,5	8,5	—	85	5	3	31	13	9	13	31	—	(3)	(2)	1024
b) Binnenmeer bei Sumatra (Nr. 186—192)[1].																												
		1899																										
	186	21. 1.	3° 22,1′ S.	28,0				3 150	2250	900	29	o—100	4,5	4,5	46	9	27	9	—	—	—	—	(2)	(6)	—	(3)	(7)	903
	187	22. 1.	2° 11,8′ „	27,4	33,27	2	—																					1671
	188	22.—	Padang	28,0 bis	33,27	2	—																					—
		29. 1.		28,5																								
	189	30. 1.	0° 57,5′ „	28,8	33,76	2	26																					768
	190	30. 1.	0° 58,2′ „	29,3				3 700	800	2900	78	o—200	11	4	—	—	60	25	9	23	14	9	—	45	—	(1)	(5)	1280
	191	31. 1.	0° 39,2′ „	28,8	33,93	2—5	gering						(12)	—	(1)	—	(3)	—	—	—	(4)	—	—	—	—	—	—	750
	192	31. 1.	0° 43,2′ N.	28,6																								371

In diesem ganzen Gebiete ist der Salzgehalt sehr niedrig. Nur in den südlichsten und den nördlichsten Fangorten ist er mehr als 34 ‰ und an mehreren Stellen sinkt er unter 33 ‰ hinab. Das ist bezeichnend für den ganzen Meeresabschnitt, der Sumatra und Java vorgelagert ist. Die Wasserwärme ist sehr hoch (27,1—29,5° C).

1) Die Auslesezahlen für Stat. 185, 198, 207, 191 gelten für alle an diesen Orten gemachten Fänge.

Wirklich küstenfern liegt nur der südlichste Ort (Nr. 184), von dem leider gar keine Appendicularien ausgelesen wurden. Alle anderen sind der Küste oder den Inseln nahe, und die weiteren liegen außerdem auf flachem Wasser von weniger als 1000 m Tiefe.

Die Fangorte im offenen Ozean (20. und 21. Jan., 1.—6. Febr., Nr. 184—185, 193—207).

Bevor die Valdivia in das Küstengebiet von Sumatra eintrat, führte sie im Gegenstrom nur einmal Fänge im Ozean aus (Nr. 184) über einer Tiefe von fast 5000 m. Doch wurden keine Appendicularien ausgelesen.

Schon Nr. 185 liegt auf flachem Wasser und in Küstennähe. (Auf der Karte ist der Fangort ursprünglich viel zu weit seewärts eingetragen. Ich habe die Lage nach den Tiefen- und Ortsangaben verbessert.) Die sehr kleine Auslese ergab mehrere *Megalocercus* und *Stegosoma*, die überall im Indischen Ozean verbreitet sind.

Außerhalb der Inselreihe wurden dann an 4 Punkten Zählungen und Auslesen gemacht. Unter dem Aequator bei Pulo Nias ergaben die Zählungen für die 3 sehr eng benachbarten Fangorte (Nr. 198, 199, 200) sehr verschiedene Zahlen, die zwischen 2000 und 11000 liegen.

Höchstzahlen und Mittelwerte liegen hier also dicht beieinander. Der höchste Wert liegt über sehr tiefem Wasser (5214 m), der niedrigste Wert über 470 m Tiefe, der Mittelwert im Wasser von 677 m Tiefe. Es geht also Volksdichte und Meerestiefe einander parallel und jedenfalls ist das flache Wasser sehr viel ärmer als das tiefe Wasser. Damit Hand in Hand geht wiederum der Volksanteil von *Fritillaria*, der mit abnehmender Tiefe von 41 Proz. auf 22 Proz. sinkt, und endlich tritt *Oikopleura dioica* nur in dem flachen Wasser auf, die ja im Küstenwasser immer am besten zu gedeihen pflegt. Wie in den westlichen Teilen des Gegenstromes gewinnt auch hier *Oikopleura rufescens* zuweilen große Häufigkeit. Bemerkenswert ist der Fund von *Chunopleura microgaster*, die bisher nur hier in einem einzigen Individuum gefunden ist.

Zu beachten ist, daß der ärmste Fang nur aus 20 m Tiefe aufgezogen wurde und also nur eine 5mal kleinere Wassersäule abfischte als die beiden anderen Fänge aus 0—100 m. Die Volkszahl wird sicher für 0—100 m auch an dieser Stelle wesentlich höher gewesen sein und wohl zweifellos die Volksdichte von Nr. 198 erreicht haben. Es ist auch möglich, daß der geringe *Fritillaria*-Anteil nur für die obersten Wasserschichten Gültigkeit hat, und bei einem Netzzuge aus 0—100 m sich der Anteil auf die gleiche Höhe wie in den beiden anderen Fangorten gestellt hätte.

Der 4. Fang wurde an der Nordspitze Sumatras ausgeführt und ergab 7900 Tiere, also eine hohe Volksdichte mit 51 Proz. Fritillarien. Die Meerestiefe war 1024 m. *Oikopleura dioica* kam in 0,5 Proz. der Oikopleuren vor; *O. longicauda* war durchaus herrschend (85 Proz.). Von den Fritillarien überwogen *F. borealis truncata* und *pellucida;* aber auch *formica* und *haplostoma* waren häufig.

Auffällig war das Auftreten von *F. gracilis;* auch wurde wieder *F. bicornis* gefunden.

Soweit sich aus diesen recht lückenhaften Fangergebnissen Schlüsse ziehen lassen, zeigt sich hier an der Ostgrenze des Gegenstromes, wo er auf die Malayische Küste auftrifft, ein neues erhebliches Ansteigen der Volkszahl, so daß wir im ganzen West-Ost-Verlauf des Stromes zur Zeit der Valdivia-Fahrt wenigstens 3 Wellenberge der Volksdichtekurve annehmen müssen:

1. die 1. Erhebung auf 10800 Appendicularien westlich der Seychellen,
2. die 2. „ „ 12600 „ östlich „ „ und
3. die 3. „ „ 11000 „ an der Küste von Sumatra.

Bemerkenswert ist die nahezu gleiche Höhe der 3 Gipfel. Im Westen und in der Strommitte scheint das Gebiet der großen Volksdichte südlich vom Aequator zu liegen, während es im Osten nördlich der Linie sich befindet.

Die Fangorte im Binnenmeere bei Sumatra (21.—31. Jan. 1899, Nr. 186—192, Liste 20b).

Aus diesem warmen Binnenmeere liegen 2 Zählungen und 3 Auslesen vor. Die Volkszahl ist in beiden Fängen eine mittlere (3150 und 3700) und weicht wenig voneinander ab. Die Zusammensetzung beider Fänge aber ist sehr verschieden, und nur dadurch kommt diese äußere Gleichheit zustande, daß die Oikopleuren und Fritillarien sich genau entgegengesetzt verhalten. In Nr. 186 ist die Zahl der Oikopleuren sehr groß (2250) und *O. fusiformis* herrscht vor, in Nr. 190 sind umgekehrt die Fritillarien sehr volkreich (2900), *O. fusiformis* fehlt ganz in der Auslese, *O. longicauda* erreicht 60 Proz. und neben ihr ist *O. rufescens,* wie so oft im Gegenstrom, sehr häufig (25 Proz.) Von den Fritillarien ist *F. pellucida* am volkstärksten. Worin diese Verschiedenheit begründet ist, läßt sich im einzelnen nicht sagen, sie weist aber auf große örtliche Unterschiede in den Gedeihbedingungen der Appendicularien hin, wie sie in solchen aus Inseln und Riffen gebildeten Nebenmeeren mit sehr wechselnden Tiefen und Strömungen sehr natürlicherweise sich ausbilden müssen.

Liste 21. **Golf von Aden und Rotes Meer** (Nr. 269—274).

Station Nr.	Zeit	Ort	°C in o m	Salzgehalt	Farbe	Durchsichtigkeit	Zählungen: Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Fritillarid. %	Fang	Auslese: *Oikopleura* % *cophocerca*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*rufescens*	*Fritill.* *formica*	*pellucida*	*Megal. huxleyi*	*Stegos. magnum*	Meerestiefe m
a) Golf von Aden (Nr. 269—271)[1].																							
	1899																						
269	3. 4.	12° 51,8′ N.	26,0	35,95	5	gering	47 500	33 000	14 500	31	0 – 100	—	—	7	—	—	93	—	—	—	(1)	—	—
270	4. 4.	13° 1,0′ „	25,8	36,09	2		5 200	2 700	2 500	48	0—50	—	—	(3)	—	—	(12)	(1)	(2)	(2)	—	(1)	1840
271	4. 4.	13° 2,8′ „	27,3	36,09			2 350	550	1 800	77	0—100	(2)	—	(5)	(1)	—	(5)	—	—	(2)	—	—	1469
b) Rotes Meer (Nr. 272—274)[1].																							
	1899																						
272	7. 4.	15° 22,5′ N.	26,1	36,95	2—5	gering						4	4	10	—	21	55	6	—	—	(1)	—	
273	8. 4.	18° 20,7′ „	26,1	38,32	2—5							(1)	—	—	—	—	(14)	(1)	—	—	(1)	—	
274	11. 4.	26° 37,3′ „	23,3	39,67	2							2	—	12	—	6	36	44	—	—	—	—	

Bemerkenswert ist, daß hier im Binnenmeere *Oikopleura dioica* auf 4 und 4,5 Proz. Anteil sich erhebt. *Megalocercus* und *Stegosoma* kommen auch hier vor.

1) Die Auslesezahlen für Stat. 269, 270 gelten für alle an diesen Orten gemachten Fänge.

δ) Der Golf von Aden und das Rote Meer (3.—11. April 1899, Nr. 269—274).

In den Golf von Aden treibt der Nordost-Monsun im Winterhalbjahr die Wassermassen aus dem Arabischen Meere mit Macht hinein, wobei nach KRÜMMEL unter der afrikanischen und arabischen Küste heftige Neerströme entstehen. Aus dem Golf von Aden werden sie dann weiter in das Rote Meer gedrängt. Der Triftstrom kann dabei im Golf von Aden 30—46 Seemeilen Schnelligkeit erreichen (KRÜMMEL, 18, S. 667).

Unmittelbar am Eingange in den Golf (Nr. 269) traf die Expedition eine außerordentlich hohe Volksdichte der Appendicularien (47 500), die im Indischen Ozean nur von der beim Zusammentreffen des Süd- und Nordäquatorialstromes an der Somaliküste gefundenen Menge (100 000 Tiere) übertroffen wurde. Allerdings ist die letztere noch mehr als doppelt so groß, aber doch übertrifft die hier gefundene Menge die übrigen Höchstwerte des Indischen Ozeans (10—12 000 Individuen) um nicht weniger als das 4fache! Die Farbe des Wassers war an diesem Fangorte verfärbt (5) und die Durchsichtigkeit gering, und dies wird hier sicher nicht wie bei den Korallenriffen durch anorganische Teilchen, sondern durch lebendiges Nannoplankton bedingt gewesen sein. Der Salzgehalt und die Temperatur entsprachen diesem westlichen Meeresabschnitte. Die Auslese war leider nur gering; unter den Oikopleuren herrschte *O. longicauda* mit 93 Proz. durchaus; neben ihr wurde nur noch *O. fusiformis* (7 Proz.) beobachtet. Der Anteil der Fritillarien am Fang war 31 Proz.

Weiter westlich nach Aden zu wurden noch 2 Stationen gemacht (Nr. 270 und 271), die bei zunehmender Wasserwärme und wachsendem Salzgehalt klareres und blaueres Wasser zeigten und erheblich weniger Appendicularien aufwiesen (5200 und 2350). Am Fangort Nr. 270 wurde nur die halbe Wassersäule (0—50 m) abgefischt wie an den beiden anderen Orten (0—100 m). Die wirkliche Volkszahl wird hier daher sicher wesentlich höher, wohl noch 10 000 oder mehr gewesen sein, so daß der Abfall der Bevölkerungsdichte weniger steil war, als er in den Kurven erscheint. Jedenfalls ist sehr bemerkenswert, daß die höchste Entfaltung der Appendicularien und wohl des Planktons überhaupt nicht in der Bucht, sondern an ihrem Eingange gefunden wurde. Der Anteil der Fritillarien wächst mit der Abnahme der Volksdichte von 31 auf 77 Proz., da die Zahl der Oikopleuren von 33 000 auf 550, die der Fritillarien aber von 14 500 nur auf 1800 sinkt. Jene geht auf 1/60, diese nur auf 1/8 der Höchstzahl hinunter. Die Auslese zeigt nur die allgemein verbreiteten Arten. Berechnet man auch für die ganz kleinen Auslesen in Nr. 270 und 271 die Prozente für die *Oikopleura*-Arten, so vertauschen *O. longicauda* und *fusiformis* bei dem Abstieg ihre Rollen. Bei der größten Volksdichte macht *longicauda* 95 Proz., *fusiformis* nur 4 Proz. aus, in Nr. 270 beträgt der Anteil von *longicauda* nur noch 75 Proz., während *fusiformis* auf 19 Proz. angestiegen ist, und in Nr. 271 ist der Anteil für beide Arten gleich gering (38 Proz.).

Im Roten Meer wurden leider keine Zählungen ausgeführt und es liegen nur Auslesen von den 3 Fangorten vor, die aber nur Oikopleuriden umfassen. Fritillariden werden sicher auch vorgekommen sein, sind aber nicht ausgelesen. Vielleicht sind sie auch nur spärlich gewesen.

In dem stark salzigen Wasser (36,95—39,67 $^0/_{00}$) wurde *Megalocercus huxleyi* noch in dem südlichen Abschnitt in Nr. 273 gefunden. Weiter nördlich fehlt er in der Auslese. Das beweist natürlich nicht, daß er nicht auch hier vorkommt.

Unter den Oikopleuren überwog *O. longicauda* weit *fusiformis;* im nördlichen Abschnitt (Nr. 274) war *rufescens* neben *longicauda* die häufigste Art.

Bemerkenswert ist, daß hier auch *O. dioica* vorkam und *intermedia* einigen Anteil gewann.

ε) Das Austral-asiatische Mittelmeer.

Die Siboga-Expedition hat 1899 und 1900 in dem zwischen Borneo und Neuguinea gelegenen Teil des Malayischen Archipels zahlreiche Planktonfänge gemacht und Ihle (16) hat die darin enthaltenen Appendicularien untersucht. Zählungen wurden nicht ausgeführt und auch nicht die Auslese in solcher Weise vorgenommen, daß die Zusammensetzung der Bevölkerung an Appendicularien sich danach genauer und prozentual feststellen ließe.

Nach der Uebersicht, die Ihle gibt (16, S. 118) und nach seinen Bemerkungen über das Vorkommen der Appendicularien im Untersuchungsgebiet stimmt die Bevölkerung den Arten nach vollständig mit der des Indischen Ozeans überein.

Bemerkenswert ist aber, daß Ihle ausdrücklich hervorhebt, wie *Oikopleura longicauda* weitaus die häufigste Art ist, die in fast allen Fängen und manchmal in großer Zahl vorkam, während *Oikopleura fusiformis* nicht häufig war und niemals in großer Anzahl erbeutet wurde. Die zweithäufigste Oikopleurenart war ferner *Oikopleura rufescens*, von der an einigen Stellen sehr große Zahlen vorkamen. Danach ist also die *Oikopleura*-Bevölkerung durch die Vorherrschaft von *Oikopleura longicauda* und *rufescens* sowie durch das gänzliche Zurücktreten von *Oikopleura fusiformis* gekennzeichnet. *Oikopleura dioica* wurde gar nicht gefunden, trotz des Küstenreichtums und des niedrigen Salzgehaltes (33 $^{0}/_{00}$). Sonst wurden nur noch *Oikopleura cophocerca* und 2 fragliche Tiere von *Oikopleura microstoma* gefunden.

Von den Fritillarien war *Fritillaria pellucida* am häufigsten; neben ihr kam *Fritillaria formica* sehr regelmäßig, wenn auch weniger zahlreich vor. An dritter Stelle scheint *Fritillaria borealis truncata ritteri* zu stehen. Die übrigen 4 Arten (*Fritillaria haplostoma, megachile, tenella, bicornis*) waren selten.

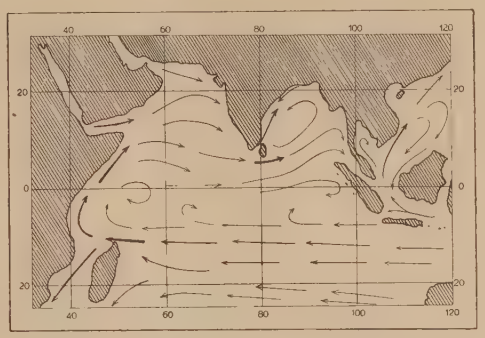
Von den artenarmen Oikopleuriden-Gattungen wurden nur *Stegosoma magnum* und *Megalocercus huxleyi* gefunden. Letzterer war nicht selten und wurde an 44 von 69 Fangorten gefunden, während *Stegosoma magnum* erheblich weniger häufig war und niemals in zahlreichen Individuen beobachtet wurde.

Die Liste von 14 Appendicularien-Arten, die Ihle gibt, ist sicher sehr unvollständig. Die sorgfältigen Angaben Ihles genügen aber, um ein vorläufiges Bild von der allgemeinen Zusammensetzung der Appendicularienbevölkerung dieses Mittelmeeres zu gewinnen.

Im Winter strömt nach Krümmel (18) unter der Wirkung des Nordostmonsuns das Wasser des Mittelmeeres nach dem Indischen Ozean hin, wobei pazifisches Wasser bei Formosa und den Philippinen in den Archipel angesogen wird. Der Einstrom in das indische Becken erfolgt vor allem durch die Sunda- und Malakkastraße. Im Sommer ist die Strömung im allgemeinen umgekehrt wie im Winter, entsprechend der anderen Richtung des Monsuns. Das Mittelmeer steht daher mit dem Stillen wie mit dem Indischen Ozean in regelmäßigem Wasseraustausch und die wesentliche Uebereinstimmung seiner Bevölkerung mit beiden Meeren ist daher sehr erklärlich.

ξ) Zusammenfassung des nördlichen Indischen Ozeans.

Leider wissen wir über die Appendicularienbevölkerung des nördlichen Indischen Ozeans während des Sommers gar nichts. Sicher muß dann die Verteilung der Volksdichte eine wesentlich verschiedene sein, da, wie die kleine Uebersichtskarte von SCHOTT (39, S. 120) zeigt, weder an der Somaliküste Süd- und Nordäquatorialstrom einander begegnen noch auch das Wasser in die Bucht von Aden hineingetrieben wird. Vielmehr bewirkt der Südwestmonsun, daß nördlich vom Aequator alles Wasser nach Osten strömt und daher auch der im Winter so wichtige Kompensationsstrom zwischen Nord- und Südäquatorialstrom, der Gegenstrom fehlt. Es muß daher eine völlige Verlagerung des Gedeihgebietes eintreten. Die Zusammensetzung der Bevölkerung dürfte dagegen im allgemeinen unverändert bleiben, schon weil der stete halbjährliche Wechsel der Stromrichtung eine sehr gründliche Durchmischung aller Wassermassen bewirken muß.



Textfig. 2. Meeresströmungen des Indischen Ozeans im nördlichen Sommer. (SCHOTT, Physische Meereskunde 1910, S. 120.)

Allerdings zeigt ein Vergleich zwischen der Bevölkerung des Westens, der Mitte und des Ostens, wie er in Liste 22 gegeben ist, daß von Westen nach Osten der Anteil von *Oikopleura longicauda* wächst, während der von *O. fusiformis* stark abnimmt. Zugleich gewinnt auch *O. rufescens* an Bedeutung. Das stimmt sehr gut mit IHLES Angaben über die Appendicularien des australasiatischen Mittelmeeres überein, der ausdrücklich die Vorherrschaft von *O. longicauda* und die Armut von *O. fusiformis* hervorhebt, und sagt, daß *O. rufescens* die zweithäufigste Art sei.

Liste 22.

Vergleich zwischen Westen, Mitte und Osten des nördlichen Indischen Ozeans.

Meeresgebiete	*Oikopleura*									*Fritillaria*									*Chun. microgaster*	*Folia gracilis*	*Megaloc. huxleyi*	*Pelagopl. verticalis*	*Stegos. magnum*	Alle
	albicans	*cophocerca*	*cornutogastr.*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*rufescens*	*bicornis*	*borealis trc.*	*drygalski*	*formica*	*fraudax*	*gracilis*	*haplostoma*	*pellucida*	*tenella*						
I. Auslesezahlen.																								
Somaliküste (Nr. 238—268)	—	25	2	10	253	2	23	421	20	—	14	1	19	1	—	5	11	—	—	1	30	—	31	869
Ceylon-Chagos-Inseln (Nr. 213—224)	2	105	—	—	107	1	—	355	50	5	18	—	45	1	1	6	33	3	—	1	7	2	13	755
Vor Sumatra (Nr. 184—207)	—	23	—	5	31	—	2	203	27	4	16	—	11	—	5	6	31	—	1	—	15	—	20	400
II. Prozentzahlen[1]).																								
Somaliküste	—	3	0,5	1,0	33	0,5	3	56	3	—	27	2	37	2	—	10	22	—	—	2	48	—	50	
Ceylon-Chagos-Inseln	0,5	17	—	—	17	0,5	—	57	8	5	16	—	40	1	1	5	29	3	—	4	30	9	57	
Vor Sumatra	—	8	—	2	11	—	1	69	9	5	22	—	15	—	7	8	43	—	3	—	41	—	56	

1) Die Prozentsätze sind für *Oikopleura*, *Fritillaria* und die artenarmen Gattungen gesondert berechnet (je 100 Proz.).

Solche Unterschiede in Westostrichtung können natürlich auch im Sommer vorhanden sein, und es wird sich fragen, ob sie dann unverändert bleiben oder sich etwa auch umkehren. Das letztere ist sehr wohl denkbar, da beim Südwestmonsun vorwiegend indisches Wasser in das Mittelmeer einströmt, während im Winter umgekehrt vom pazifischen Ozean her das Wasser des Mittelmeeres in den Indischen Ozean getrieben wird.

cc) Zusammenfassung des Indischen Ozeans.

Nördlicher, vom Monsun beherrschter, küsten- und inselreicher Teil und südlicher monsunloser, küsten- und inselarmer Teil des Indischen Ozeans sind, wie die vorstehende Untersuchung zeigt, in ihrer Appendicularienbevölkerung, soweit die Mengenentwicklung in Betracht kommt, außerordentlich verschieden. Dort finden wir das reichste Gedeihen, hier, wenigstens nach den

Liste 23.

Auslesezahlen und Prozentanteile von Oikopleura, Fritillaria und den artenarmen Gattungen im nördlichen und südlichen Indischen Ozean.

Meeresgebiete	*Oikopleura*										*Fritillaria*										*Chun. microg.*	*Folia gracilis*	*Megal. huxleyi*	*Pelag. verticalis*	*Althoffia tumida*	*Bath. charon*	*Stegos. magnum*	*Appendic. sicula*	Alle
	albicans	*cophocerca*	*cornutogastr.*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	*bicornis*	*bor. trunc.*	*drygalski*	*formica*	*fraudax*	*gracilis*	*haplostoma*	*megachile*	*messanensis*	*pellucida*	*tenella*									
Auslesezahlen.																													
Südl. Gebiet	11	28	—	32	274	—	3	274	2	38	—	78	—	43	—	2	19	7	1	9	4	—	—	12	—	—	—	227	1	1065
Nördl. Gebiet	5	186	2	22	629	4	54	1497	—	427	13	62	1	127	3	6	31	—	—	99	5	1	2	57	2	1	2	124	2	3364
Zusammen	16	214	2	54	903	4	57	1771	2	465	13	140	1	170	3	8	50	7	1	108	9	1	2	69	2	1	2	351	3	4429
Prozentsätze[1]).																													
Südl. Gebiet	2	4	—	5	41	—	0,5	41	0,5	6	—	48	—	26	—	1	12	4	1	6	2	—	—	5	—	—	—	94,5	0,5	
Nördl. Gebiet	0,2	6,5	0,1	1	22	0,2	2	53	—	15	4	18	0,5	36	1	2	9	—	—	28	1,5	0,5	1	30	1	0,5	1	65	1	
Zusammen	0,4	6	0,1	1,3	26	0,1	2	51	0,1	13	2,5	27	0,2	33	1	1,6	10	1,5	0,2	21	2	0,2	0,5	16	0,5	0,3	0,5	81	1	

bis jetzt vorliegenden Fängen, große Armut. Diese Verhältnisse werden noch weiter unten bei der Zusammenfassung der Flächenverbreitung erörtert werden. Dagegen scheint die Zusammensetzung der Bevölkerung in beiden Teilen nicht wesentlich voneinander abzuweichen. Die Uebersicht (Liste 23) zeigt, daß unter den Oikopleuren *O. longicauda* und *fusiformis* vorherrschen, unter den Fritillarien *F. borealis truncata*, *formica* und *pellucida* am häufigsten sind. Nach den Prozentsätzen waren im Süden *fusiformis* und *borealis truncata* wesentlich häufiger als im Norden, wo *longicauda*, *formica* und *pellucida* erhebliche Anteile aufweisen. Aber bei der geringen Zahl der Fänge im Süden wird man auf diese Unterschiede vorläufig noch nicht großes Gewicht legen können. Beachtenswerter ist vielleicht, daß im Süden *Stegosoma magnum* unter den artenarmen Gattungen sehr viel häufiger war als *Megalocercus*, der dagegen im Norden zahlreicher auftrat.

1) Die Prozentsätze sind für *Oikopleura*, *Fritillaria* und die artenarmen Gattungen gesondert berechnet (je 100 Proz.).

d) Zusammenfassung des Flächenvorkommens in den drei Meeresgebieten.

Zwei Erscheinungen haben uns bei der Untersuchung der Flächenverbreitung der Appendicularien als Maßstab für die Aenderungen gedient, die die Bevölkerung in den verschiedenen Meeresräumen erfährt: die Bevölkerungsdichte und die Zusammensetzung der Bevölkerung aus Arten.

Die Bevölkerungsdichte wurde durch Zählungen quantitativ ausgeführter Fänge festgestellt; die Zusammensetzung der Bevölkerung durch die Untersuchung der aus den einzelnen Fängen gemachten Auslesen. Die Zahlen wurden durch Umrechnung auf das Netz der Plankton-Expedition, die Ausleseuntersuchungen durch Berechnung der Hundertanteile der Arten innerhalb der beiden Hauptgattungen *Oikopleura* und *Fritillaria* untereinander vergleichbar gemacht. Durch Kurvendarstellung und Eintragung in Prozentquadrate wurde eine möglichst anschauliche Kartendarstellung versucht.

Betrachtet man die Volksdichtebewegung auf den beiden Tafeln II und III, so sieht man sofort, daß an einzelnen Orten die Volkszahl sich weit über die Nachbarwerte erhebt, so daß der allgemeine Kurvenverlauf durch steil aufragende Gipfel unterbrochen wird. Eine nähere Prüfung dieser Orte höchster Volksdichte zeigt, daß es solche Gebiete des Ozeans sind, an denen dauernd oder mindestens für eine bestimmte Jahreszeit besonders günstige Lebensbedingungen für die Appendicularien gegeben sind. Das ist besonders klar bei den beiden steilen Gipfeln im westlichen Teile des nördlichen Indischen Ozeans, die am Eingange zur Bucht von Aden und an der Somaliküste liegen, und die durch den Nordostmonsun des Winterhalbjahres hervorgerufen werden. Ebenso ist der hoch aufragende Gipfel im südlichen Eismeere an die Sommerzeit gebunden, und das gleiche gilt ohne jeden Zweifel von den beiden Gipfeln in der Irmingersee im nordatlantischen Ozean und im Benguelastrom im südatlantischen Ozean. Wahrscheinlich ist auch der auffällige Gipfel, der unter dem Aequator mitten im offenen Ozean, weit von jeder Küste entfernt, zwischen Afrika und Brasilien sich im September erhebt, von der Jahreszeit abhängig, da er mit der den Hochsommer auszeichnenden äquatorialen Kälteinsel im Südäquatorialstrom (Krümmel, 18, S. 554) auf das engste zusammenhängen dürfte. Leider fehlt uns, solange nur einzelne Fahrtlinien untersucht sind, eine Möglichkeit, die Fläche zu bestimmen, über welche sich jedes dieser Höchstgebiete ausdehnt. Die Gebiete in der Bucht von Aden und an der Somaliküste, auch der äquatoriale Gipfel des atlantischen Beckens werden voraussichtlich nur sehr eng begrenzte Gebiete umfassen, während die Gipfel im Gebiete des kühleren Wassers (Irmingersee, Benguelastrom) eine weit größere Ausdehnung haben werden und insbesondere im Südlichen Eismeere zur gegebenen Jahreszeit sich gürtelförmig um die Erde herumziehen dürften. Die Tafeln mit den Volksdichtekurven geben daher zurzeit noch ein sehr unvollkommenes Bild der wirklichen Dichteverteilung. Eine sichere Unterlage kann erst gewonnen werden, wenn nicht vereinzelte Fahrtlinien, sondern ein planmäßig das ganze Forschungsgebiet überziehendes Netz von Fangorten untersucht würde.

Trotzdem erscheint es möglich, schon jetzt einen ersten Versuch zu wagen, zu Durchschnittswerten über die Bevölkerungsdichte der drei von der Valdivia-Expedition durchforschten Ozeangebiete zu gelangen. Nehmen wir alle Zählungen zusammen, die bis jetzt durch die Plankton-Expedition, Deutsche Tiefsee-Expedition, Deutsche Südpolar-Expedition und Deutsche

Antarktische Expedition[1]) aus dem Atlantischen und Indischen Ozean und dem Kaltwassergebiet des Südens bekannt geworden sind[2]), so sind das mehr als 250 (261). Ordnen wir die Zahlen, die für die Gesamtheit der Appendicularien und für die beiden artenreichen Gattungen *Oikopleura* und *Fritillaria* gewonnen sind, ihrer Höhe nach an, so tritt mit großer Deutlichkeit hervor, in wie engen Grenzen im allgemeinen das Auf und Ab der Volkszahl sich hält, und daß nur die Höchstwerte sich in außergewöhnlicher Weise über die übrigen Werte erheben.

In Textfigur 3 sind die 261 Fangzahlen der Reihe nach angeordnet und ihr Ansteigen ist durch eine Kurve in der Weise wiedergegeben, daß zunächst alle Werte auf 1000 der jedesmaligen Höchstzahl (für alle Appendicularien, Oikopleuren und Fritillarien) umgerechnet sind, um untereinander vergleichbare Werte zu erhalten. Ferner sind aber auch die Fangzahlen selbst in die Kurven eingetragen. Es zeigt sich nun, daß die Zahlen bis Nr. 250 ganz langsam ansteigen, dann aber der Anstieg ganz außerordentlich schnell zum Höchstwert eilt. Wir können daraus schließen, daß im allgemeinen die Gesamtzahl der Appendicularien nach den vorliegenden Untersuchungen unter 15000 Appendicularien bleibt (Nr. 251: 15125 Appendicularien) und nur unter ganz besonderen Umständen weiter ansteigt. Für *Oikopleura* würde dieser Grenzwert etwa 8000 (Nr. 251: 7838 Oikopleuren), für *Fritillaria* rund 10000 (Nr. 251: 10036 Fritillarien) sein.

Will man brauchbare Durchschnittswerte berechnen, so ist es daher nötig, zunächst die über diese Grenzwerte hinaussteigenden „außerordentlichen Gipfelwerte" auszuscheiden, und

1) Aus dem Gebiete der Weddellsee wurden folgende 25 Zählungen für die Durchschnittsberechnungen verwertet:

Liste 24. Zählungen in der Weddellsee 1912.

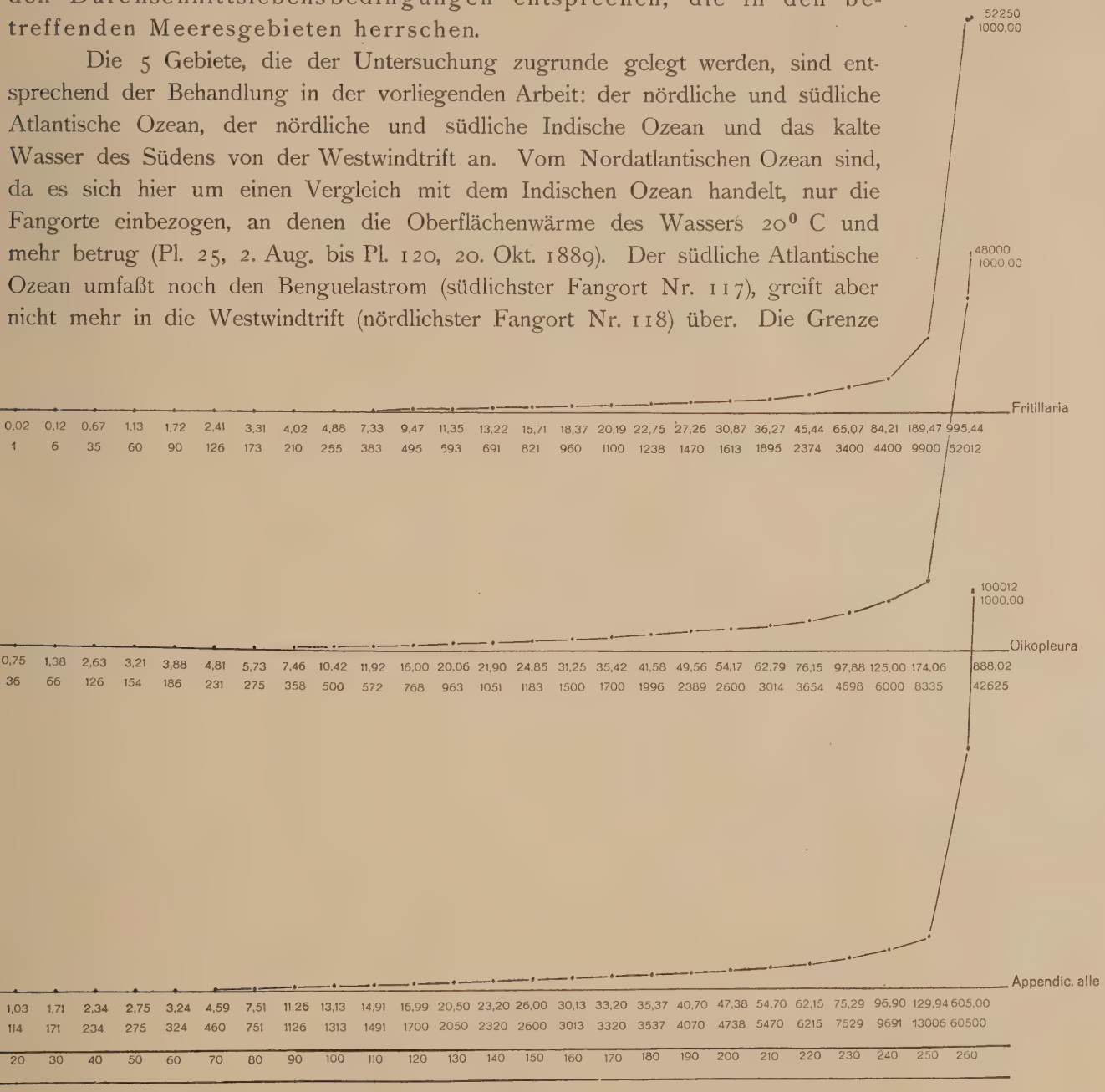
Nr.	Zeit	Fang	Appendicularien alle	*Oikopleura*	*Fritillaria*
1	2. 1. 1912	0—200	216	54	162
2	18. 1. 1912	0—200	348	222	126
3	31. 1. 1912	0—100	96	6	90
4	12. 4. 1912	0—200	126	78	48
5	19. 4. 1912	0—200	324	138	186
6	17. 5. 1912	0—200	264	42	222
7	24. 5. 1912	0—200	114	54	60
8	7. 6. 1912	0—200	300	180	120
9	14. 6. 1912	0—200	318	186	132
10	29. 6. 1912	0—200	258	60	198
11	9. 7. 1912	0—450	372	270	102
12	12. 7. 1912	0—200	234	162	72
13	19. 7. 1912	0—200	498	288	210
14	26. 7. 1912	0—200	162	126	36
15	2. 8. 1912	0—200	312	120	192
16	16. 8. 1912	0—200	138	72	66
17	30. 8. 1912	0—200	30	30	0
18	5. 9. 1912	0—200	78	36	42
19	20. 9. 1912	0—200	72	66	6
20	27. 9. 1912	0—200	192	192	0
21	5. 10. 1912	0—200	72	66	6
22	19. 10. 1912	0—200	198	114	84
23	25. 10. 1912	0—200	198	132	66
24	8. 11. 1912	0—200	270	174	96
25	19. 11. 1912	0—200	246	204	42

Die näheren Angaben finden sich bei H. LOHMANN (34, Tabelle 1).

2) Fortgelassen sind die Werte aus dem nördlichen Gebiet des Atlantischen Ozeans, dessen Oberflächenwärme zur Zeit des Fanges unter 20° C betrug. Von der Deutschen Antarktischen Expedition liegen bisher nur Zählungen aus der Weddellsee, also dem südlichen Eismeer vor.

nur die über 96 Proz. aller Zahlen ausmachenden übrigen Werte, die man zweckmäßig im Gegensatz zu ihnen „Niederwerte“ nennen kann, heranzuziehen. Denn sie allein werden den Durchschnittslebensbedingungen entsprechen, die in den betreffenden Meeresgebieten herrschen.

Die 5 Gebiete, die der Untersuchung zugrunde gelegt werden, sind entsprechend der Behandlung in der vorliegenden Arbeit: der nördliche und südliche Atlantische Ozean, der nördliche und südliche Indische Ozean und das kalte Wasser des Südens von der Westwindtrift an. Vom Nordatlantischen Ozean sind, da es sich hier um einen Vergleich mit dem Indischen Ozean handelt, nur die Fangorte einbezogen, an denen die Oberflächenwärme des Wassers 20° C und mehr betrug (Pl. 25, 2. Aug. bis Pl. 120, 20. Okt. 1889). Der südliche Atlantische Ozean umfaßt noch den Benguelastrom (südlichster Fangort Nr. 117), greift aber nicht mehr in die Westwindtrift (nördlichster Fangort Nr. 118) über. Die Grenze



Textfig. 3. Niederzahlen und Gipfelzahlen aus 261 Fängen in 5 Meeresgebieten.

zwischen Nord und Süd ist so gezogen, daß der Guineastrom und der nach Norden abzweigende Ast des Südäquatorialstromes zum nördlichen Stromgebiet gerechnet ist, der Abschnitt des Südäquatorialstromes aber, der später nach Süden in den Brasilstrom übergeht, dem Süden zugeteilt wurde. Die Grenze im Südäquatorialstrom wurde da angenommen, wo der erste

bedeutende Anstieg der Appendicularienvölker auf der Fahrtlinie der Plankton-Expedition zur amerikanischen Küste hin erfolgte, und damit der Einfluß der Küste scharf hervortrat (Tafel I, Pl. 90, Sept. 16 b 89, 27° W. L.). Für den Indischen Ozean wurde die in dieser Arbeit weiter oben befolgte Einteilung auch hier angenommen, ebenso für das kalte Wasser des Südens.

Im ganzen stellen sich von 783 (3mal 261) Zahlen als Gipfelwerte 35 oder 4,2 Proz. heraus, also ein sehr geringer Bruchteil, der aber naturgemäß alle hohen Zahlen umfaßt. Wie stark die Durchschnittswerte durch sie beeinflußt werden, zeigt unter anderem, daß der Durchschnitt für alle Appendicularien mit den Gipfelzahlen 3953, ohne sie 2418 beträgt. Am größten

Liste 24. **Durchschnittswerte für das Netz der Plankton-Expedition (Oeffnung 0,1 qm) aus 261 Fängen aus dem Atlantischen Ozean, Indischen Ozean und dem südlichen kalten Wasser.**

D' Durchschnitt aus allen Fängen (Niederzahlen und Gipfelzahlen). — D'' Durchschnitt aus den Niederzahlen allein. — G. Anzahl der beobachteten Gipfelzahlen. — Nd. Anzahl der Niederwerte.

Meeresgebiete		Appendicularien	Alle	*Oikopleura*		*Fritillaria*		*Fritillaria*
		D'	G.	D'	G.	D'	G.	%
I. Durchschnittswerte aus allen Fängen:								
1. Atlantischer Ozean, Nord[1]	(84)[2]	3 428	1	2421	3	956	0	28
2. „ „ Süd[3]	(43)	4 636	2	3224	4	1399	2	30
3. Indischer Ozean, Nord	(32)	10 839	4	6550	6	4289	4	40
4. „ „ Süd	(17)	2 200	0	1029	0	1171	0	53
5. Südliches kaltes Wasser	(85)	2 954	4	350	0	2604	5	88
6. Werte für alle 5 Gebiete zusammen	(261)	3 953	11	2289	13	2290	11	50
II. Durchschnittswerte aus den Niederzahlen allein:								
		D''	Nd.	D''	Nd.	D''	Nd.	%
1. Atlantischer Ozean, Nord		3286	83	2161	81	956	84	31
2. „ „ Süd		2766	41	1774	39	602	41	25
3. Indischer Ozean, Nord		5163	28	2900	26	1809	28	38
4. „ „ Süd		2200	17	1029	17	1171	17	53
5. Südliches kaltes Wasser		1570	81	350	85	1122	80	76
6. Werte für alle 5 Gebiete zusammen		2418	250	1473	248	1376	250	48

Liste 25. **Höchst- und Tiefstzahlen für das gleiche Netz aus den gleichen Meeresgebieten.**

Meeresgebiete	Höchstwerte			Tiefstwerte		
	Appendicularien	*Oikopleura*	*Fritillaria*	Appendicularien	*Oikopleura*	*Fritillaria*
1. Atlantischer Ozean, Nord	15 138	10 992	8 193	281	109	0
2. „ „ Süd	60 500	42 625	17 875	7	6	0
3. Indischer Ozean, Nord	100 012	48 000	52 012	1200	550	20
4. „ „ Süd	8 000	4 800	3 800	42	6	0
5. Südliches kaltes Wasser	52 910	2 750	52 250	6	0	0
6. Werte für alle 5 Gebiete zusammen	100 012	48 000	52 250	6	0	0

1) Nur soweit die Oberflächentemperatur 20° C und mehr betrug.
2) Anzahl der Fänge.
3) Westwindtrift nicht eingeschlossen, ist zu Nr. 5 genommen.

ist ihr Einfluß bei den Durchschnittszahlen für die Fritillarien im nördlichen Indischen Ozean, wo sie eine Erhöhung von 1809 auf 4289 bedingen! Schon das macht eine getrennte Betrachtung der Nieder- und der Gipfelzahlen nötig.

Die Nieder-Durchschnittswerte für die Gesamtzahl der Appendicularien schwanken zwischen 1570 und 5163, am kleinsten ist der Durchschnitt für das Südmeer, am höchsten für den Nordindischen Ozean. Der letztere ist 3mal dichter bevölkert. Der südliche Indische Ozean (2200) ist reicher als das Südmeer, aber ärmer als die übrigen warmen Meeresgebiete. Der Atlantische Ozean hat einen Durchschnitt von 3286 und 2766, wobei der Süden etwas ärmer als der Norden ist.

Die Durchschnittswerte für die Oikopleuren zeigen die gleiche Stufenordnung, aber der Abstand zwischen dem höchsten und niedrigsten Wert ist sehr viel größer (350 und 2900 wie 1 : 8,3). Das ist wesentlich durch die große Armut des Südmeeres an Oikopleuren bedingt.

Ganz abweichend verhalten sich die Fritillarien. Die Schwankungen sind denen der Gesamtzahl gleich, indem der höchste Durchschnitt (1809) den niedrigsten (602) um etwa das Dreifache übertrifft. Aber der Indische Ozean ist in seinen beiden Teilen reicher als der Atlantische Ozean und das Südmeer. Auch ist das letztere nicht das Fritillarien-ärmste Meer. Das ist vielmehr der Südatlantische Ozean (602), aber auch das Nordatlantische Gebiet steht dem Südmeere nach.

Beide Gattungen verhalten sich also in ihren Durchschnittswerten ganz verschieden. Für beide findet sich allerdings die dichteste Bevölkerung im nördlichen Indischen Ozean. Aber bei den Oikopleuren ist das nächstreichste Gebiet der Atlantische Ozean, bei den Fritillarien hingegen der südliche Teil des Indischen Ozeans. Es ist also der ganze Indische Ozean durch eine besonders dichte (1809 und 1171), der Atlantische Ozean durch eine sehr arme Fritillarienbevölkerung (956 und 602) ausgezeichnet.

Die Oikopleuren sind in beiden nördlichen Gebieten am zahlreichsten, und sinken auf den tiefsten Stand der Volksdichte im Südmeere (350) hinab. Auch die Fritillarien nehmen vom Nordindischen Ozean zum Südindischen Ozean und weiter zum Südmeere stetig an Menge ab (1809, 1171, 1122). Aber diese Abnahme ist verhältnismäßig gering, ihre Volkszahl bleibt daher im Durchschnitt viel höher als die der Oikopleuren (1122 gegenüber 350). Es steigt daher der *Fritillaria*-Anteil von Norden nach Süden stetig an und erreicht im Süden 76 Proz. (!)

Berechnet man für alle 5 Meeresgebiete die Durchschnittswerte, so erhält man für die Appendicularien überhaupt 2418, für *Oikopleura* 1473 und für *Fritillaria* 1376 oder abgerundet 2500, 1500 und 1400 Tiere.

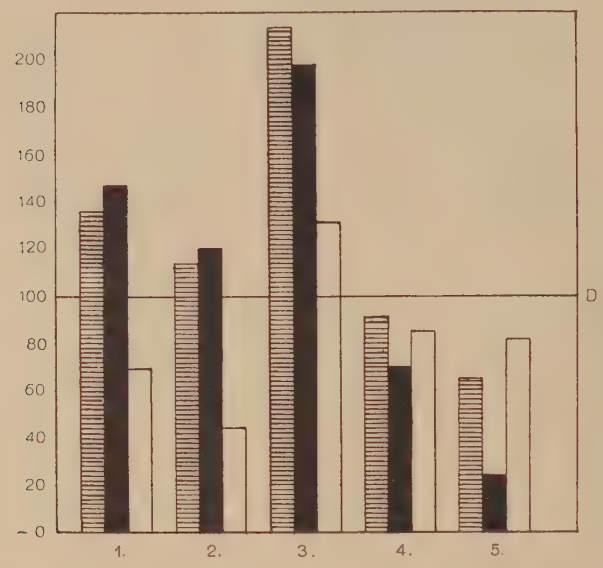
Liste 26.

Abweichungen der Gebietsdurchschnitte vom Gesamtdurchschnitt (= 100).

Meeresgebiete	Appendicularien	*Oikopleura*	*Fritillaria*
1. Atlantischer Ozean, Nord	**136**	**147**	69
2. „ „ Süd	**114**	**120**	44
3. Indischer Ozean, Nord	**214**	**198**	**131**
4. „ „ Süd	91	70	85
5. Südliches kaltes Wasser	65	24	82
6. 1—5	100	100	100

Ueber diese Durchschnittswerte erhebt sich in allen 5 Gruppen der nördliche Indische Ozean, für die Gesamtzahl und die Oikopleuren außerdem noch der Atlantische Ozean (N. und S.). Setzt man die Durchschnittswerte gleich 100, so kommt dies Ueberschreiten und Zurückbleiben der Gebietsdurchschnitte sehr klar zum Ausdruck (Textfig. 4).

Zieht man nun auch die Gipfelwerte heran (Tafel I—III), so zeichnet sich sofort der südliche Indische Ozean dadurch aus, daß in ihm bisher Gipfelzahlen ganz fehlen, während der nördliche Indische Ozean umgekehrt sehr viele Gipfelzahlen (14 an 6 Orten) aufweist. Der Gegensatz zwischen beiden Meeresteilen tritt hier also ganz besonders stark hervor. Der Norden ist in dieser Beziehung das reichste, der Süden das ärmste Meeresgebiet. Nur sehr wenig erheben sich die Höchstzahlen des nördlichen Atlantischen Ozeans über die Mittelwerte (3,8—5,1mal), während im südlichen Atlantischen Ozean, im nördlichen Indischen Ozean und im Südmeere sehr bedeutende Ueberschreitungen vorkommen (21,8—46,5mal).



Textfig. 4. Abweichungen der Gebietsdurchschnittswerte vom Durchschnittswert aller Gebiete (= 100) in den 5 Meeresgebieten für alle Appendicularien ▤, für *Oikopleura* ■, für *Fritillaria* □.

Von den 25 Gipfelwerten erheben sich mehr als die Hälfte (19 = 54 Proz.) weniger als 10mal über die Durchschnittswerte (D″), 7 (= 20 Proz.) liegen zwischen dem 10- und 20fachen des Durchschnitts, 6 (= 17 Proz.) steigen bis zur 30fachen Höhe des Durchschnittes an, 2 (= 6 Proz.) erreichen das 30 bis 40fache und nur 1 (= 3 Proz.) steigt darüber hinaus bis zum 46fachen Durchschnittswert empor. Es ist sehr bemerkenswert, daß alle Werte, die das 30fache des Durchschnitts übersteigen, im südlichen kalten Wasser liegen und von Fritillarien gebildet werden. Aber auch im Atlantischen und Indischen Gebiet gehören die höchsten Gipfel (über 25×D″) *Fritillaria* an, während die Oikopleuren im Höchstfalle nur die 24fache Zahl erreichen und meist weit unter dem 10fachen zurückbleiben. Die Oikopleuren bilden also durchschnittlich viel niedrigere Gipfel als die Fritillarien.

Im südatlantischen Gebiet sind an der Gipfelbildung Oikopleuren und Fritillarien beteiligt, im Südmeer aber fehlen Gipfelzahlen bei den Oikopleuren völlig, sie werden allein von Fritillarien gebildet. Sie erreichen hier sogar die gleiche Höhe wie im nördlichen Indischen Ozean, ja übertreffen den indischen Höchstwert noch um ein geringes (52 250 gegenüber 52 012). Auch hier zeigt sich also das verschiedene Verhalten der beiden Gattungen auf das deutlichste. Es muß aber auffallen, daß nach den aus den Niederzahlen gewonnenen Durchschnittswerten im südlichen Indischen Ozean die Fritillarien verhältnismäßig recht zahlreich waren und an Volksdichte nur vom nördlichen Indischen Ozean übertroffen wurden. Es ist daher wahrscheinlich, daß weitere Forschungen auch für dieses Gebiet noch Gipfelwerte liefern werden und daß diese vielleicht noch die des südlichen Atlantischen Ozeans übertreffen werden. Bisher sind gerade in diesem Meeresgebiet die wenigsten Zählungen ausgeführt (17) und daher die Ergebnisse noch recht lückenhaft.

Liste 27.

Die Gipfelzahlen (G.).

Meeresgebiete	Ort: Breite	Ort: Länge	Reise	Zeit	Fang	° C in o m	Zahlen der Gipfelwerte: Appendicularien alle (v. 15 000 ab)	Zahlen der Gipfelwerte: *Oikopleura* (von 8000 ab)	Zahlen der Gipfelwerte: *Fritillaria* (von 10 000 ab)	Erhebung über den Durchschnitt der Niederzahlen (D″): Appendicularien alle	Erhebung über den Durchschnitt der Niederzahlen (D″): *Oikopleura*	Erhebung über den Durchschnitt der Niederzahlen (D″): *Fritillaria*
I. Atlantischer Ozean, Nord (4 G.).												
1. Capverden	16,1° N.	23,1° W.	Pl.-Exp.	30. 8. 1889	Pl. 64	25,9°	—	8 952	—	—	4,1 × D″	—
2. Guineastrom	2,9° „	18,4° „	dgl.	5. 9. 1889	„ 73	26,0°	—	10 992	—	—	5,1 × D″	—
3. Mündungsgebiet v. Amazonenstrom	0,4° S.	42,4° „	„	21. 9. 1889	„ 103	27,1°	—	8 355	—	—	3,8 × D″	—
4. dgl.	0,4° „	46,6° „	„	9. 10. 1889	„ 112	26,7°	15 138	—	—	4,6 × D″	—	—
II. Atlantischer Ozean, Süd (8 G.).												
1. Südäquatorialstrom	0° 16′ N.	18° 7′ „	D. Sd.-Exp.	21. 9. 1903		23,7°	60 500	42 625	17 875	21,8 × D″	24,0 × D″	29,7 × D″
2. dgl.	2° 32′ S.	16° 3′ „	dgl.	18. 9. 1903		23,3°	—	9 389	—	—	5,2 × D″	—
3. „	4° 1′ „	14° 2′ „	Pl.-Exp.	9. 9. 1889	Pl. 80	23,6°	—	8 038	—	—	4,5 × D″	—
4. „	18° 45′ „	5° 7′ „	D. Sd.-Exp.	26. 8. 1903		18,9°	—	9 389	—	—	5,2 × D″	—
5. Benguelastrom	28° 46′ „	10° 17′ O.	dgl.	11. 8. 1903		12,8°	25 438	—	17 600	9,2 × D″	—	29,2 × D″
III. Indischer Ozean, Nord (14 G.).												
1. Somaliküste, Nord-Aequatorialstrom	1° 49′ N.	45° 29′ „	D. T.-Exp.	27. 3. 1899	Nr. 256	26,8°	—	10 000	—	—	3,4 × D″	—
2. „ Nord/Süd-Aequatorialstrom	1° 40,6′ S.	41° 47,1′ „	dgl.	24. 3. 1899	„ 251	27,1°	28 240	18 200	10 040	5,5 × D″	6,3 × D″	5,5 × D″
3. dgl.	1° 47,8′ „	41° 58,8′ „	„	24. 3. 1899	„ 250	26,9°	100 012	48 000	52 012	19,3 × D″	16,5 × D″	28,7 × D″
4. Somaliküste, Süd-Agulhasstr.-Ausläufer	5° 27′ „	39° 18′ „	„	22. 3. 1899	„ 245	28,1°	26 536	16 500	10 036	5,1 × D″	5,7 × D″	5,5 × D″
5. Bucht von Aden	12° 51,8′ N.	50° 10,7′ „	„	3. 4. 1899	„ 269	26,0°	47 500	33 000	14 500	9,2 × D″	11,4 × D″	8,0 × D″
6. Gegenstrom	4° 34,8′ S.	53° 42,8′ „	„	9. 3. 1899	„ 235	27,1°	—	8 500	—	—	2,9 × D″	—
IV. Indischer Ozean, Süd (0 G.)												
V. Südliches kaltes Wasser (9 G.).												
1. Südliches Eismeer	64° 5′ S.	84° 11′ „	D. Sd.-Exp.	15. 3. 1903		—1,8°	16 143	—	15 813	10,2 × D″	—	14,1 × D″
2. dgl.	65° 32′ „	87° 23′ „	dgl.	19. 2. 1903		—1,7°	15 125	—	12 375	9,6 × D″	—	11,0 × D″
3. Winterstation	66° 2′ „	89° 38′ „	„	3. 3. 1902		—1,7°	39 765	—	39 050 [1]	25,3 × D″	—	34,8 × D″
4. „	66° 2′ „	89° 38′ „	„	10. 3. 1902		—1,7°	—	—	12 100 [1]	—	—	10,8 × D″
5. „	66° 2′ „	89° 38′ „	„	20. 3. 1902		—1,7°	52 910	—	52 250	33,7 × D″	—	46,5 × D″

1) Sind auf der Tafel III nicht eingetragen.

85

Aus den Zählungen lassen sich schon jetzt einige allgemeine Ergebnisse für die Appendicularienbevölkerung der 5 hier besprochenen Meeresgebiete ableiten.

Zunächst geht der besondere Reichtum des nördlichen Indischen Ozeans aus allen Zahlen so deutlich hervor, daß an dieser Vorzugsstellung wohl nicht gezweifelt werden kann. Beide Gattungen sind an ihm beteiligt. Demgegenüber ist die Armut des kalten Südmeeres sehr ausgeprägt. Für sie ist vor allem die geringe Zahl der Oikopleuren bezeichnend.

Diese Erscheinungen sind sehr bemerkenswert.

Läßt sich schon jetzt ein Verständnis für sie gewinnen?

Bei der Bearbeitung der Appendicularien der Plankton-Expedition (23) fiel bereits auf, wie groß der Einfluß der Küsten sowohl auf die Zusammensetzung wie auf die Dichte der Bevölkerung bei den Appendicularien ist. Bis weit über die 200-m Linie hinaus macht er sich in einer oft sehr erheblichen Steigerung der Volkszahl bis in die küstenferne Hochsee hinein bemerkbar. Auch zeigt eine große Zahl von Gipfelwerten eine enge Beziehung zur Küste. Diese Steigerung der Volkszahl kann nur dadurch bedingt sein, daß die Lebensbedingungen durch den Einfluß der Küste für die Appendicularien sich günstiger gestalten, und zwar wird das nur in einer stärkeren Entwicklung der ausschließlichen Nahrung der Appendicularien: des Zwergplanktons und insbesondere der nackten Protozoen, der Gymnodinien und Coccolithophoriden begründet sein können. Denn alle sperrigen Planktonten sind für sie wertlos, oder geradezu schädlich, weil sie nicht von den zarten Fangnetzen erfaßt werden können oder sie zerstören. Eine reiche Erzeugung von solchem Nannoplankton schafft daher die günstigsten Lebensbedingungen für die Appendicularien und wird Vorbedingung für eine hohe Volksdichte sein.

Beachtet man diesen günstigen und weit in das Meer sich erstreckenden Einfluß der Küste auf die Volksdichte der Appendicularien und ihre Abhängigkeit von der Menge der Zwergplankton-Erzeugung im Meer und ordnet nun die 5 hier untersuchten Meeresgebiete nach ihrer größeren Gunst oder Ungunst in dieser Beziehung an, so gelangen wir zu einer Stufenfolge, die gut mit der der Durchschnittswerte übereinstimmt.

Am günstigsten ist zweifellos der nördliche Indische Ozean gestellt, der im Norden, Osten und Westen durch die reichste Küstenentwicklung abgeschlossen wird und nur nach Süden sich weit öffnet, zahlreiche Inseln und Inselarchipele enthält und durch große Ströme reichliche Zufuhr vom Lande bekommt, außerdem mit mehreren Nebenmeeren verbunden ist. Dazu kommt, daß der Wechsel der Monsune auch die Triftströmungen halbjährlich umkehrt und so eine Durchmischung des gesamten Planktons und des Nährgehaltes des Wassers herbeiführen muß.

Sehr viel ungünstiger liegen die Verhältnisse beim südlichen Indischen Ozean. Im Norden und Süden fehlt jede Küste und im Osten und Westen ist ihre Entwicklung auch nur eine sehr geringe. Vor allem im Osten bildet das australische Festland nur eine sehr unvollkommene, fast buchtenlose, gerade verlaufende Landgrenze. Sowohl an der afrikanischen wie an der australischen Seite fehlen größere, in das Meer mündende Ströme vollständig, und abgesehen von der umfangreichen Insel Madagaskar sind auch die Inseln in diesem Meeresgebiete wenig zahlreich und unbedeutend.

Zwischen diesen beiden Meeren stehen nord- und südatlantisches Gebiet in der Mitte. Der nördliche Abschnitt hat entschieden die reichere Küstenentfaltung, der inselreiche westindische

Archipel, das amerikanische und romanische Mittelmeer gehören ihm an und große Ströme wie der Mississippi, der Amazonenstrom und der Niger ergießen sich in ihn.

Im südatlantischen Gebiet fehlen fast alle Inseln und nur der Kongo mündet ein, während der La Plata bereits seine Gewässer in das Mischgebiet zwischen dem warmen Brasilstrom und dem polaren Falklandstrom entläßt. Leider fehlen bisher auf der amerikanischen Seite Zählungen noch vollständig, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß gerade hier noch reiche Fänge zu erwarten sind, die die Durchschnittswerte in Zukunft erhöhen werden.

Am ungünstigsten ist das kalte Südmeer gestellt: eine rings die Erde umflutende Wassermasse mit ganz wenigen kleinen Inseln; nur der Küstensaum der Antarktis, der etwa in der Breite des Polarkreises gelegen ist und nur in der Weddellsee und im Ross-Meer tiefe Meeresbuchten aufweist, begrenzt es polwärts, ohne dem Meere irgend nennenswerte Mengen an Nährstoffen zuführen zu können.

In Wirklichkeit wird das Gedeihen und Nichtgedeihen der Appendicularien im Ozean von einer Vielheit von Bedingungen abhängen, die nicht allein die Menge der im Zwergplankton zur Verfügung stehenden Nahrung, sondern auch die Menge der Feinde und insbesondere die physikalischen Verhältnisse des Meerwassers betreffen. Es ist aber vorläufig unmöglich, hier tiefer einzudringen, und man wird sich mit der Feststellung ganz allgemeiner Beziehungen begnügen müssen.

Die Gipfelwerte, und insbesondere die Höchstwerte zeigen nun, daß selbst in dem ärmsten Gebiet, dem kalten Wasser des Südens, die Fritillarien ebenso hohe Volksdichten erreichen können (52 250) wie in dem am stärksten bevölkerten Gebiet im nördlichen Indischen Ozean (52012). Aber dieses außerordentliche Gedeihen gilt nur für die Fritillarien und ist auf einen, höchstens auf zwei Monate der warmen Jahreszeit beschränkt. Während des ganzen übrigen Jahres ist die Zahl aller Appendicularien ganz niedrig (Höchstzahl 333!), und gerade die Fritillarien sind dann so spärlich, daß meist nur wenige Individuen auf den Fang kommen. Die kleine Uebersicht (Liste 28) über das Vorkommen der Appendicularien an der Küste der Antarktis nach den Ergebnissen der Deutschen Südpolar-Expedition zeigt das sehr deutlich. Diese sehr hohen Volksdichten im polaren Sommer vermögen daher an der durchschnittlichen Armut des südlichen kühlen Wassers an Appendicularien nichts zu ändern.

Liste 28. **Auftreten der Appendicularien im Jahreslaufe, im südlichen Eismeer (1902—1903).**

Durchschnittswerte	1. Monatsdurchschnitte												2. Jahres-durch-schnitt	3. D. Reiche Zeit	4. D. Arme Zeit	5. Verhältnis von 3 : 4	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I—XII	I—IV	V—XII	I—IV	V—XII
Appendicularien	5500	?	34 962	4727	138	278	319	232	333	207	28	86	**1269**	19 427	230	84,5	1,0
Oikopleuren	550	?	495	1073	138	275	317	215	179	204	22	20	**357**	833	189	4,5	1,0
Fritillarien	4950	?	34 467	3654	0	3	2	17	154	3	6	66	**915**	18 594	41	453,5	1,0

Im übrigen kommt der Reichtum des nördlichen Indischen Ozeans nicht nur nach den Höchstzahlen (100012, 48000, 52012), sondern sogar in den Tiefstzahlen (1200, 550, 20) ebenso deutlich wie in den Durchschnittswerten zum Ausdruck, ja eigentlich sind diese noch bedeutungsvoller als die Höchstwerte.

Beachtenswert ist, daß die höchsten Zahlen, die bisher für Oikopleuren wie für Fritillarien festgestellt wurden, rund 50000 Tiere (48000 und 52250) sind, und daß die höchste Zahl von Appendicularien dadurch zustande kam, daß beide Gattungen zugleich diesen Höchstwert erreichten (nördlicher Indischer Ozean, S. 67). Da im kalten Wasser des südlichen Eismeeres *Fritillaria* auch wieder zu fast genau der gleichen Höhe anstieg (52250), so liegt es nahe, anzunehmen, daß die Volksdichte von 50000 Tieren im Fang für *Fritillaria* und vielleicht auch für *Oikopleura* die Höchstgrenze darstellt. Ist das der Fall, so steigt bei den Oikopleuren der Höchstwert bis auf das 33-, bei Fritillarien aber bis auf das 49fache des Durchschnittswertes der Niederzahlen an. *Fritillaria* zeigt also einen viel größeren Ausschlag der Volksdichte als *Oikopleura*.

Abgesehen von der Bevölkerungsdichte der verschiedenen Meeresgebiete hat aber auch das verschiedene Verhalten der beiden Gattungen ein besonderes Interesse.

Oikopleura macht die gleichen Bewegungen der Volksdichte durch wie die Gesamtzahl der Appendicularien; sie wird daher von der Küstenentwicklung am meisten abhängig sein. Ihre Zahl sinkt im Südmeere ganz außerordentlich tief, und wie das Jahresauftreten an der Küste der Antarktis zeigt, erhebt sich ihre Zahl auch in der warmen Jahreszeit nur bis auf 1100, bleibt also noch unter dem Gesamtdurchschnitt (1473) zurück. Die Gattung gedeiht in dem kalten Wasser entschieden nur kärglich, während sie ihre höchste Volksstärke im warmen Tropenwasser erreicht. Auch sind die Arten, welche im Warmwassergebiet die herrschenden sind: *Oikopleura longicauda* und *O. fusiformis* Angehörige der auf das warme Wasser beschränkten *Fusiformis*-Gruppe, während die polaren Arten in der Arktis wie in der Antarktis der *Labradoriensis*-Gruppe angehören. Zu ihr gehört im Warmwassergebiet *Oikopleura dioica*, die eine ganz ausgesprochene Küstenform ist und in den Buchten, Häfen, Flußmündungen alle anderen Arten verdrängt und sehr hohe Volkszahlen erreichen kann (in der Ostsee bei Kiel bis zu 18000 Tiere im Fang).

Fritillaria ist gleichfalls im nördlichen Indischen Ozean am häufigsten, und ihre Durchschnittszahl geht im südlichen Indischen Ozean und noch mehr im kalten Südmeere diesem Meeresgebiet gegenüber erheblich hinunter. Auffälligerweise senkt sie sich noch viel tiefer im Atlantischen Ozean, wenn auch hier der südliche Abschnitt wieder ärmer ist als der Norden. Es zeigt sich sehr deutlich, daß die Gattung im Atlantischen Ozean wesentlich volksärmer ist, als im ganzen indischen Gebiete und im Südmeer. Sie wird daher auch im Atlantischen Ozean sehr erheblich von *Oikopleura* übertroffen (25—31 Proz. Anteil), macht im nördlichen Indischen Ozean mehr als 1/3 der Appendicularien aus (38 Proz.) und erhebt sich fast ebenso stark über den Durchschnitt wie *Oikopleura*; im südlichen Indischen Ozean und im kalten Südmeer steigt dann aber die Volkszahl von *Fritillaria* über die von *Oikopleura* an, so daß das Verhältnis beider Gattungen sich völlig umkehrt. Der Anteil, den *Fritillaria* an der Summe beider Gattungen ausmacht, und der im ganzen Atlantischen Ozean und im nördlichen Indischen Ozean nur 25—38 Proz. betrug, steigt im südlichen Indischen Ozean auf 53 und im Südmeer sogar auf 72 Proz. an.

Im kalten polaren Wasser besteht die Fritillarienbevölkerung so gut wie ausschließlich aus einer einzigen Art, *Fritillaria borealis* f. *acuta*. In der Arktis kommt überhaupt nur diese eine Art vor, in der Antarktis lebt noch eine 2. und vielleicht 3. einheimische Art. Aber die

Volkszahl dieser anderen Arten ist so gering, daß sie hier außer acht bleiben können. *Fritillaria borealis* ist kosmopolitisch über das ganze Weltmeer verbreitet, kommt aber im kalten Wasser ausschließlich in einer besonderen polaren Form (f. *acuta*) vor, die dem warmen Wasser fehlt. Diese Form ist also dem polaren Wasser besonders angepaßt, und daher ist auch ihr Gedeihen in ihm nicht auffällig, obwohl uns damit natürlich noch kein Verständnis für ihr dortiges Gedeihen gegeben ist. Denn die polaren Oikopleuren sind ebenfalls dem kalten Wasser eigentümlich, erreichen aber nach den bisher vorliegenden Zählungen keineswegs eine besondere Volksstärke.

Betrachten wir jetzt auch noch die Gipfelzahlen ganz kurz, die also für die Gesamtzahl der Appendicularien mit einer Volkszahl von über 15000, für *Oikopleura* von 8000 und für *Fritillaria* von 10000 Tieren im Fang beginnen, so tritt sofort ein grundlegender Unterschied zwischen denen des kalten und des warmen Wassers hervor, der sicher sehr bezeichnend und wichtig ist (Tafel I).

In den Meeresgebieten, deren Oberflächenwärme zur Zeit des Fanges weniger als 15° C betrug (Benguelastrom, südliches kaltes Wasser), bildete *Fritillaria* allein die Gipfel, während im Warmwassergebiet mit über 20° C Oberflächenwärme zwar *Fritillaria* gleichfalls an der Gipfelbildung stark beteiligt ist, aber doch von *Oikopleura* darin durchweg übertroffen wird, ja meist stellt *Oikopleura* allein die Gipfelwerte (in 7 von 12 Fällen). Hierin kommt also sehr deutlich das verschiedene Verhalten beider Gattungen zum Ausdruck, wie wir es auch bereits bei der Untersuchung der Niederwerte und der daraus abgeleiteten Durchschnittszahlen nachweisen konnten.

An 3 Punkten sind bisher solche *Fritillaria*-Gipfel beobachtet. Im südlichen Eismeere beim Kaiser Wilhelm II-Land in 64—66° S. Br., im südlichen Benguelastrom in 28° 46′ S. Br. und im Norden des Atlantischen Ozeans in der Irminger See.

Der höchste Wert wurde unter dem Polarkreise an der Winterstation der Gauß (20. März 1902, 52910 Appendicularien, wovon 52250 (= 99 Proz.) Fritillarien) in einem Wasser, dessen Oberflächenwärme —1,7° C betrug, beobachtet. Die Fritillarien waren ausschließlich *Fritillaria borealis* f. *acuta*; von Oikopleuren waren *O. valdiviae* und *gaussica* vorhanden. An 2 anderen Tagen im März (10. und 3.) wurden noch 12210 und 39765 Appendicularien mit 12100 und 39050 *Fritillaria borealis* gefunden. Weiter von der Küste entfernt in 65° 32′ und 64° 5′ S. Br. wurden bei gleicher Wassertemperatur am 15. März und 19. Februar des folgenden Jahres 16143 und 15125 Appendicularien gefangen, von denen 15813 und 12375 wiederum Fritillarien waren. Hier kamen neben den rein polaren Formen allerdings in ganz geringem Prozentsatz auch Tropengäste vor (*Oikopleura parva, Fritillaria haplostoma* und *formica*); sie änderten aber nichts an dem vollständigen Vorherrschen der polaren Appendicularien und insbesondere der *Fritillaria borealis* f. *acuta*, die allein die Gipfelwerte bedingte.

In der Irmingersee und im südlichen Benguelastrom war die Wasserwärme viel höher, zwischen 10 und 13° C, und das Wasser war eine Mischung aus polarem und tropischem Ursprung wie in der Irminger See, oder befand sich nahe der Grenze des Warmwassergebietes nach der Westwindtrift hin, wie im Benguelastrom. In diesem (11. Aug. 1903) war die Bevölkerung bei 12,8° C noch vollständig die des Warmwassergebietes. *Oikopleura longicauda* und *fusiformis, Fritillaria borealis* f. *truncata* herrschten vor und die Artenzahl war sehr hoch (12 Arten unter 84 sicher bestimmbaren Tieren). Aber *Fritillaria* allein erreichte den Gipfelwert mit 17600 In-

dividuen (= 69 Proz.), während *Oikopleura* nur eine Volksdichte von 7838 besaß. Dies ist sehr bemerkenswert, da hier sich auch die echten Warmwasser-Fritillarien ganz ebenso verhalten wie die polare *Fritillaria borealis* f. *acuta*.

Bei den Fängen aus der Irminger See (Pl. 10—13, 22.—23. Juli 1889) war leider die Erhaltung der Tiere einer sicheren Bestimmung sehr ungünstig. Doch war die *Fritillaria borealis* f. *acuta* die einzige Art dieser Gattung, die sicher festgestellt werden konnte; von *Oikopleura* war die polare *O. labradoriensis* herrschend; vereinzelt kam auch *O. parva* vor. Wichtig war auch hier, daß ausschließlich *Fritillaria* Gipfelwerte erreichte (10355, 10843, 13114), während *Oikopleura* nur wenige Hunderte stellte (183, 201, 584). Der Anteil von *Fritillaria* betrug 83, 96 und 98 Proz.[1]).

Ganz anders verhalten sich die Gipfel im reinen Tropengebiet mit über 20° C, ja meist erheblich über 25° C Oberflächenwärme.

Die höchsten Gipfel sind bisher an der Somaliküste im nördlichen Indischen Ozean beobachtet, da, wo im Winter unter dem Einfluß des Nordostmonsuns die letzten Ausläufer des Südäquatorialstromes dem Nordäquatorialstrom begegnen. Hier stieg am 24. März 1899 die Zahl der Appendicularien auf nicht weniger als 100012 Tiere an, der höchste Wert, der bisher beobachtet ist, und von dieser gewaltigen Menge stellten *Oikopleura* 48000, *Fritillaria* 52012 Tiere. Der Anteil von *Fritillaria* war 52 Proz., beide Gattungen waren also in gleichem Grade an der Gipfelbildung beteiligt. Unter den Oikopleuren herrschten *O. longicauda* und *fusiformis*, unter den Fritillarien war *F. formica* herrschend. Unter 114 Appendicularien fanden sich 8 Arten.

Bemerkenswerterweise war aber nur in diesem höchsten Gipfelfange der Anteil von *Fritillaria* dem von *Oikopleura* gleich. In den übrigen Fängen aus dem gleichen Gebiet (Nr. 245, 256) war ihr Anteil sehr viel geringer (38 und 23 Proz.), und die Hauptmasse der Bevölkerung wurde von *Oikopleura* gebildet, so daß der Unterschied gegen die *Fritillaria*-Gipfel des kühlen und kalten Wassers sehr viel schärfer hervortrat.

Für die übrigen Gipfel der Tropenwasser gilt im allgemeinen das gleiche wie für die der Somaliküste, so für den Gipfel in der Bucht von Aden (Nr. 269 der Valdivia-Expedition, 3. April 1899, 47500 Appendicularien, 33000 Oikopleuren, 14500 Fritillarien) und im Südäquatorialstrom (Gauss-Expedition 21. Sept. 1903, 60500 Appendicularien, 42625 Oikopleuren, 17875 Fritillarien). Im Guineastrom dagegen (Plankton-Expedition, 5. Sept. 1889, Pl. 73; 12175 Appendicularien, 10992 Oikopleuren, 859 Fritillarien, 7 Proz. Fritillarien) tritt *Fritillaria* ganz zurück und *Oikopleura* macht nicht weniger als 91 Proz. des Vorkommens aus.

Bemerkenswert sind endlich noch die beiden niedrigen Gipfel von nur wenig über 12000 Appendicularien vor der Mündung des Amazonenstromes (Plankton-Expedition, Pl. 103 und 112, Appendicularien 12232, Oikopleuren 8357, Fritillarien 3875; Appendicularien 15138, Oikopleuren 6897, Fritillarien 8241). Sie bilden eigentlich nur den Höhepunkt einer im Verlauf des Südäquatorialstromes von Osten nach Westen unter Hebung und Senkung der Volkszahl sich entwickelnden Zunahme, die vor der Mündung des Amazonenstromes ihren Höhepunkt erreicht. Dadurch stehen sie im Gegensatz zu den sehr steil aus den Niederwerten aufsteigenden übrigen Gipfeln und sind auch wohl tatsächlich ihrer Ursache nach von ihnen zu trennen.

1) Die Erhebung über den Durchschnittswert (D″) kann nicht festgestellt werden, da für das kühle Gebiet des Nordatlantischen Ozeans die Berechnung noch nicht durchgeführt ist.

Ueber die Ursachen der Gipfelbildungen ist bereits bei den verschiedenen Meeresgebieten eingehend gesprochen. Vor allem sehen wir die Gipfel da auftreten, wo Wasser verschiedener Herkunft sich mischt (an der Somaliküste), Wasser in eine Bucht getrieben wird (Meerbusen von Aden) oder die Jahreszeit, wie in den höheren, kühlen und kalten Breiten nach längerer Ungunst günstige Bedingungen bringt (Südliches Eismeer). Stets werden aber diese Verhältnisse nur die Vorbedingungen für das Emporschnellen der Oikopleuren und Fritillarien schaffen, die wahre Ursache wird eine besonders reiche Entfaltung des Zwergplanktons sein, die erst die Zunahme der Volkszahl möglich macht.

Sehr bemerkenswert ist, daß im Atlantischen Ozean eine Reihe von Gipfelwerten fern von jeder Küste auftritt. Am auffälligsten ist das bei den 4 im Südäquatorialstrom von der Deutschen Südpolar-Expedition und der Plankton-Expedition beobachteten zum Teil sehr hohen Gipfeln vom 21., 18. und 9. September und 26. August, die mitten im Ozeanbecken gelegen sind.

Den Gipfelwerten gegenüber stehen die niedrigsten Werte, die aber sehr abhängig von der Netzgröße sind. Nach allen Beobachtungen ist mit Sicherheit anzunehmen, daß das Weltmeer überall in den oberen 400 m Appendicularien enthält. Wo keine Tiere gefangen wurden, war die Bevölkerung nur so gering, daß die vom Netz filtrierte Wassermasse keine Tiere enthielt, mit größeren Netzen würden aber sicher noch Tiere gefangen sein. Statt 0 müßte also streng genommen 0,x gesetzt werden, wo x einen unbekannten Bruchteil bezeichnet. Bedenkt man, daß die Netzöffnung des großen Netzes der Plankton-Expedition nur einen Durchmesser von 35,7, die des mittleren Netzes der übrigen Expeditionen nur von 14 cm hat und beide Netze bei einem Netzzuge von 10 m nur 750 und 112 Liter abfischen, so leuchtet dieses Versagen der Netze bei sehr armer Bevölkerung sofort ein. Das Fehlen von Appendicularien in den Fängen ist also durchaus kein Beweis für das wirkliche Fehlen im Meer, sondern nur für eine im Verhältnis zur Netzfiltration zu arme Volksdichte. Da das Netz der Plankton-Expedition etwa 6mal mehr filtrierte als das mittlere Netz der übrigen Expeditionen, so ist erklärlich, daß dort viel seltener 0 Tiere gefangen wurden als bei diesen.

Immerhin ist bemerkenswert, daß, wie die Uebersicht der Tiefstwerte in Liste 25 zeigt, bei den Oikopleuren nur im südlichen Eismeer die Volkszahl so tief sank, daß das Netz versagte, während bei den Fritillarien solche Versager häufig vorkamen und nur im reichsten Gebiet, im nördlichen Indischen Ozean ganz fehlten. Ueberhaupt waren die Tiefstzahlen in diesem Gebiet durchweg weit höher als in den anderen 4 Meeresteilen, so daß auch hierin wieder die bevorzugte Stellung des nördlichen Indischen Ozeans auf das deutlichste hervortritt.

Gebiete besonders großer Armut waren für die Oikopleuren naturgemäß das kalte Wasser des Südens und für beide Gattungen das der südafrikanischen Küste vorgelagerte Gebiet des Benguelastromes zwischen der Großen Fischbai und Kapstadt. Hier spielt aber wahrscheinlich die Jahreszeit eine große Rolle, worauf auch der auf der Deutschen Südpolar-Expedition im August beobachtete hohe Gipfelwert hinweist.

Ich habe stets die Volksdichte durch die für das Netz der Plankton-Expedition berechneten Zahlen ausgedrückt. Das ist deshalb nötig, weil fast alle bisher veröffentlichten Volksdichtezahlen aus vertikalen Netzfängen in gleicher Weise berechnet sind. Da es aber von Bedeutung ist,

auch die Bevölkerungszahlen für 1 qm Meeresfläche zu kennen, gebe ich die Umrechnung einiger besonders wichtiger Zahlen:

Liste 29. **Bevölkerungsdichte unter 1 qm Meeresfläche.**

	Netz der Plankton-Expedition	Umrechnung auf 1 qm
Höchstwerte:		
Appendicularien, alle	100 000	1 360 000 = 1,3 Mill.
Oikopleura	48 000	652 800 = 0,6 „
Fritillaria	52 000	707 200 = 0,7 „
Grenzwerte für die Gipfelzahlen:		
Appendicularien, alle	15 000	204 000 = 0,2 Mill.
Oikopleura	8 000	108 800 = 0,1 „
Fritillaria	10 000	136 000 = 0,1 „
Durchschnittswerte aus den Niederzahlen:		
Appendicularien, alle	2 400	32 640 = 30 000
Oikopleura	1 500	20 400 = 20 000
Fritillaria	1 400	19 040 = 19 000

Auf die Zusammensetzung der Bevölkerung aus Arten und ihren Wechsel in den 3 großen Meeresgebieten des Atlantischen und Indischen Ozeans und des kalten Südens noch einmal zusammenfassend einzugehen, erscheint nach der eingehenden Besprechung bei den einzelnen Meeresgebieten kaum nötig. Das bemerkenswerteste Ergebnis ist entschieden, daß die Warmwasserbevölkerung des Indischen Ozeans sich sehr auffällig von der des Atlantischen Ozeans dadurch unterscheidet, daß neben *Stegosoma magnum* überall *Megalocercus huxleyi* vorkommt, eine Art, die dem Atlantischen Gebiet vollständig fehlt. An der Südspitze Afrikas dringt sie mit dem Agulhasstrom bis dicht an das atlantische Gebiet heran, wird aber nicht mehr in ihm gefunden, da offenbar die große Empfindlichkeit gegen kühlere Temperaturen sie auf das tropenwarme Wasser beschränkt. Ein weiterer Unterschied ist, daß im atlantischen Gebiet *Oikopleura fusiformis* gegenüber *O. longicauda* überall ganz zurücktritt, während sie im Indischen Ozean, im Süden wie im Norden, oft *O. longicauda* an Zahl übertrifft und fast in allen Fängen zu den herrschenden Arten gehört. Dieser Unterschied macht sich schon an der Küste des Kaplandes sehr deutlich bemerkbar. Das Mittelmeer verhält sich in dieser Beziehung ganz wie der Atlantische Ozean indem *Oikopleura fusiformis* nur sehr geringe Bedeutung gewinnt.

e) Der Stille Ozean.

Aus dem Stillen Ozean liegen bisher nur sehr wenige Beobachtungen über seine Appendicularienbevölkerung vor. Sie genügen nur, uns einen ganz allgemeinen Einblick zu verschaffen. Quantitative Untersuchungen, die einen Vergleich mit der Volksdichte des Atlantischen und Indischen Ozeans zuließen, fehlen vollständig.

Die wenigen Beobachtungen stammen von 5 Orten: 1. Beringstraße, in etwa 66° N. Br., in der Bucht des heiligen Kreuzes, August 1826, MERTENS; 2. Japan, in etwa 35° N. Br., Aida 1903—1907; 3. Kalifornische Küste, San Diego (La Jolla) in etwa 33° N. Br., Frl.

Essenberg, 1917—1925; 4. Bismarck-Archipel, Ralum, 4° S. Br., Dahl 1896—1897; 5. Chilenische Küste, zwischen 33 und 37° S. Br., Michaelsen 1893.

1. Von diesen Fundorten fällt die Beringstraße in das Gebiet des kalten Wassers: wahrscheinlich liegt der Fundort schon im polaren Wasser. Es wurde hier zuerst von Chamisso (1815—1818) eine sehr große, lebhaft gefärbte Oikopleuride gefunden, deren Rumpf über 6 mm lang war, die er *Appendicularia flabellum* nannte und nur sehr ungenügend abbildete, so daß eine Wiedererkennung unmöglich ist. Doch beobachtete 1826 Mertens (35) ebenfalls in der Beringstraße eine unglaubliche Menge ebenso großer, lebhaft gefärbter Oikopleuriden, von denen er nicht nur gute Abbildungen gab, sondern auch zum erstenmal die merkwürdigen Gehäuse beschrieb und gleichfalls abbildete. Nach diesen Gehäusen nannte er die Tiere *Oikopleura*, ein sehr bezeichnender Name, der erhalten bleiben muß, weil Mertens' Angaben zum erstenmal eine Beschreibung geben, die die Gattung sicher wieder erkennen läßt. Die Art, die er *chamissonis* nennt, besitzt Munddrüsen, gehört also in die Artengruppe *Labradoriensis*, zu der alle bis jetzt bekannt gewordenen polaren *Oikopleura*-Arten gehören. Sie wird sicher wiedererkannt werden können, wenn in der Beringstraße von neuem gefischt wird. Das massenhafte Vorkommen wurde von Mertens im Sommer und in einer Bucht beobachtet. Mertens konnte die Tiere vom Boot aus leicht beobachten, wie sie meist truppweise und mehr an tiefen Stellen als unmittelbar an der Oberfläche in ihren großen Gallertgehäusen im Meere schwammen.

Nachdem jetzt an der kalifornischen Küste bei La Jolla die beiden polaren Oikopleuren des Atlantischen Ozeans *Oikopleura labradoriensis* und *vanhöffeni* gefunden sind (10), ist es sicher, daß diese auch im Beringmeere leben und also, wie zu erwarten war, zirkumpolare Verbreitung haben. Es wäre daher auch möglich, daß *O. chamissonis* mit einer dieser Arten identisch ist, zumal da Schaudinn und Römer bei Spitzbergen, wo ebenfalls beide Arten leben, „kindskopfgroße" Gehäuse im Wasser treiben sahen (25). Doch bleiben die größten bisher beobachteten Tiere dieser beiden Arten weit hinter den Angaben von Chamisso und Mertens zurück (2—2,3 mm Rumpflänge).

2. Nicht mehr im polaren Wasser, aber doch im kühlen, von der Westwindtrift stammenden Wasser wurden von Michaelsen (1893) auf der Fahrt vom Feuerland nach Valparaiso im Perustrome an der chilenischen Küste Appendicularien gefangen. Es fanden sich in den mit einem kleinen Netz an der Oberfläche gemachten Fängen nur die 3 allgemein im warmen Wasser verbreiteten Arten: *Oikopleura longicauda*, *fusiformis* und *dioica*. *Oikopleura longicauda* wurde bei Lota (südlich von Conception, 37° S. Br., August) erbeutet; sie ist gegen Abkühlung am empfindlichsten; *O. fusiformis* wurde bei Punta Toro (südlich von Valparaiso, 33° 45′ S. Br., 10. Aug.) beobachtet, während die im Küstengebiet am besten gedeihende *O. dioica* bei Lota, Punta Toro und Talcahuano (nördlich von Conception, 36° 45′ S. Br., 4. Mai) vorkam. Nach Krümmel (18, S. 715—716) beruhen die niedrigen Temperaturen dieses Stromes unmittelbar an der Küste wesentlich auf aus der Tiefe emporquellendem Tiefenwasser.

Sowohl die pazifische Küste Japans wie die kalifornische Küste bei St. Diego sind nicht frei von Einwirkungen kühlen Wassers, obwohl sie ganz im Warmwassergebiet gelegen sind, beide in etwa gleicher Breite (33—35°).

3. Aida (1) fand an der Japanischen Küste 12 Arten von Appendicularien, die sämtlich auch im übrigen Weltmeere verbreitet sind. Zwar beschrieb Aida eine Reihe neuer

Arten, die aber später auch im Indischen oder Atlantischen Ozean wiedergefunden sind (*Oikopleura microstoma, cornuto-gastra, Fritillaria ritteri* = *Fritillaria borealis truncata* f. *ritteri*), oder auch von vornherein als identisch mit schon bekannten Arten sich herausstellten (*Oikopleura megastoma* = *Megalocercus huxleyi*). Die häufigsten Arten sind *Oikopleura longicauda, fusiformis* und *dioica, Fritillaria haplostoma* und überraschenderweise *Kowalevskaia tenuis*. Dagegen ist *Megalocercus huxleyi* selten und pflegt mit *Stegosoma magnum* zusammen aufzutreten. Am zahlreichsten sind die Appendicularien bei Wind, der von der See herkommt, während vom Lande fortwehender Wind außerordentliche Armut verursacht. *O. rufescens* war einmal in der Bucht von Misaki nach starkem Südwestwind außerordentlich zahlreich im Oberflächenwasser. Vermutlich sind alle Fänge Oberflächenfänge gewesen, obwohl das nicht ausdrücklich gesagt wird.

4. Sehr wichtig sind die Beobachtungen, welche Frl. Essenberg bei La Jolla an der kalifornischen Küste während einer langen Reihe von Jahren ausführte (8, 10). Es wurden täglich von Landungsbrücken aus Oberflächenfänge gemacht und aus ihnen alle Appendicularien ausgesucht und bestimmt. Dabei wurde auch die Zahl der beobachteten Appendicularien festgestellt und Durchschnittszahlen für die Monate berechnet, wobei Fritillarien und Oikopleuren gesondert geführt wurden. Da auch die Temperatur des Oberflächenwassers bemerkt wurde, konnte kurvenmäßig das Verhalten der Menge und Temperatur miteinander verglichen werden.

Es ergab sich daraus sehr deutlich, daß die Appendicularien bei einer Wasserwärme zwischen 14 und 16° C ihre größte Häufigkeit erreichten, und zwar sowohl *Oikopleura* wie *Fritillaria*, und daß sie fast vollständig im Oberflächenwasser fehlen, wenn die Wärme auf 20° C und mehr ansteigt. *Fritillaria* ist stets erheblich seltener als *Oikopleura* und fehlt in der armen Jahreszeit meist ganz in den Fängen. Die volkreichste Zeit währte von November bis April, die arme Zeit vom Mai bis Oktober. Die Wärme des Oberflächenwassers schwankte im Jahr zwischen 11,5 und 22,6° C, der Salzgehalt zwischen 33 und 34 $^0/_{00}$.

In der kühlen Jahreszeit waren die Fänge sehr artenreich, während in der warmen Zeit nur *O. longicauda* und *dioica* gefunden wurden[1]).

Die häufigsten Arten waren *O. longicauda, fusiformis* und *dioica* unter den Oikopleuren, *F. formica* unter den Fritillarien. Von ihnen wurden mehrere Hunderte im Fang beobachtet. Sonst kamen noch vor: *O. albicans, rufescens* und eine als neu beschriebene Art (*O. californica*, ohne Munddrüsen, *O. graciloides* ähnlich), *F. borealis acuta, truncata* f. *ritteri* und f. *sargassi*, *F. haplostoma* und *pellucida*, ferner *Stegosoma magnum, Appendicularia sicula* und *Kowalevskaia tenuis*. Neu beschrieben wird noch eine *Althoffia pazifica* nov. sp., die aber in Wirklichkeit eine *Pelagopleura gracilis* Lohm. ist und *Megalocercus diegensis*, der sicher kein *Megalocercus* ist (Munddrüsen und wohlentwickelter linker Magenlappen!), sondern wahrscheinlich ein schlecht erhaltenes *Stegosoma magnum* vorstellt. Das sind alles echte Warmwasserarten mit Ausnahme von *F. borealis acuta*. Da aber diese Form sehr leicht mit *F. borealis truncata* f. *intermedia* verwechselt werden kann, so ist eine genaue Nachprüfung nötig, ob es sich hier in der Tat um die polare Form *acuta* handelt.

Sehr bedeutungsvoll ist, daß Frl. Essenberg im Januar, Februar und März von *O. labradoriensis* 12, 5 und 2 Tiere und im März von *O. vanhöffeni* 1 Tier beobachtete. Beide Arten sind

1) Nur einmal wurde außerdem noch 1 Tier von *Fritillaria inverta* n. sp. gefunden.

für die polaren Ströme der nördlichen Halbkugel kennzeichnend und beweisen, daß in dieser Jahreszeit bis hierher kaltes Wasser vordringt. Es ist daher wohl möglich, daß in dieser Jahreszeit auch *F. borealis acuta* bei La Jolla vorkommt.

Außer den angeführten Arten beschreibt Frl. Essenberg aber noch gegen 30 neue *Fritillaria*-Arten und gibt für eine jede Abbildungen. Es wäre von ganz außerordentlicher Wichtigkeit, wenn sich aus der Beschreibung und den Abbildungen, die Frl. Essenberg zu jeder Art gibt, mit Sicherheit ergäbe, daß es sich wirklich um neue Arten handelt. Das ist aber leider durchaus nicht der Fall. Nicht nur weichen die zu einer und derselben Art gehörenden Bilder in wichtigen Merkmalen stark voneinander ab, sondern es ist auch viel zu wenig das eigentlich Unterscheidende für jede Art herausgearbeitet, und vor allem ist der Eindruck sehr stark, daß vielfach die Tiere, die der Beschreibung und Zeichnung dienten, bereits mehr oder weniger stark entstellt waren. Einige Arten sind möglicherweise mit bereits anderweitig beschriebenen Arten identisch, so vielleicht *F. inverta* mit *bicornis* Lohm., *F. lohmanni* mit *abjörnseni* Lohm.; aber andere, wie vor allem *F. amygdala* und *macrotrachela* sind wieder so eigenartig, daß man in ihnen wohl wirklich neue Arten zu erblicken hat. Es ist ja sicher, daß uns noch nicht alle Appendicularienarten bekannt sind, und es ist deshalb eine möglichst sorgfältige Nachprüfung dieser bemerkenswerten Angaben von Frl. Essenberg dringend nötig. Bis dahin wird aber jeder Kenner der Appendicularien dieser Fülle von neuen Arten sehr zweifelnd gegenüber stehen.

Bemerkenswert ist noch, daß bei La Jolla *O. dioica* die häufigste Oikopleuride ist, häufiger als *O. longicauda*! Es zeigt das den Küstencharakter des Fangortes, und so mag die Mehrzahl der Tiere, die eigentlich der Hochsee angehören, in den Fängen an den Landungsbrücken in nicht mehr besonders gut erhaltenem Zustande sich finden.

Sehr wichtig ist endlich die sehr niedrige Wasserwärme, die nur in den wärmsten Monaten (Juli, August, September) 20° C erreicht und im Winter bis auf 11,5° C hinuntergeht. Nach Andrees Handatlas ist an der ganzen kalifornischen Küste aufsteigendes kaltes Wasser verzeichnet. Es sind hier also für die Warmwasserbevölkerung bereits recht ungünstige Verhältnisse, und schon deshalb wird der an tropisch warmes Wasser gebundene *Megalocercus huxleyi* hier nicht leben, am allerwenigsten im April. Aus dem gleichen Grunde mag auch *Tectillaria fertilis* bei La Jolla fehlen. Mit dieser kühlen Temperatur des Wassers wird auch natürlich das Auftreten der polaren Arten *O. labradoriensis* und *vanhöffeni* zusammenhängen, die nur in den kalten Monaten Januar bis März beobachtet wurden.

Inzwischen haben H. B. Bigelow und M. Leslie (43) eine sehr schöne Arbeit über das Wasser und das Plankton der südlich von St. Franzisco gelegenen Bucht von Monterey veröffentlicht, in der sich auch wichtige Angaben über das Auftreten der Appendicularien finden. In Horizontalfängen mit offenen Netzen sind an verschiedenen Stellen der Bucht im heißesten Monat Juli aus 0—50 m Tiefe Appendicularien erbeutet. Unter ihnen wurden sicher *Oikopleura dioica* und *labradoriensis* nachgewiesen. Eine dritte Art wird mit einem Fragezeichen als *Oikopleura intermedia* bezeichnet. Am häufigsten ist, wie es scheint, *Oikopleura dioica* gewesen, wie das auch die Küstennähe erwarten ließ. Sehr bemerkenswert ist, daß *O. labradoriensis* keineswegs selten auftrat, was auch die Verfasser auf das kalte, aufsteigende Wasser zurückführen. Dies beeinflußt hier noch viel wirksamer die Wasserwärme als in dem 5° südlicher liegenden La Jolla, wo Frl. Essenberg *O. labradoriensis* nur vereinzelt fand. Das Oberflächenwasser hatte in

der Montereybucht selbst im Juli nur 11,8—15,8° C Wärme, und *O. labradoriensis* wurde in Wasser von weniger als 12° C gefangen. Sie wurde in 0 und 5 m überhaupt nicht erbeutet, sondern trat erst in einer Tiefe von 10 m und darunter auf. Sehr bemerkenswert ist, daß *O. longicauda* überhaupt nicht aufgeführt wird, obwohl sie wegen ihres Schleiers sehr auffällt und leicht sicher zu bestimmen ist. Für sie ist das Wasser schon viel zu kalt.

5. Ganz in den Tropen gelegen ist endlich der 5. Beobachtungsort im Bismarck-Archipel bei Ralum, wo Dahl 1896/97 Appendicularien fischte. Er machte nicht nur Oberflächenfänge sondern auch Vertikalfänge aus den verschiedensten Tiefen bis zu 500 m hinab. Im ganzen

Liste 30. **Auslese von Ralum (Bismarck-Archipel).**

Bismarck-Archipel 1896—1897 Ralum 4° S. Br., 152° O. L.	Auslesezahlen								
	I	II	III	VII	VIII	XI	XII	Alle	Proz.
Oikopleura cophocerca	36	4	10	2	2	5	1	60	6
„ *dioica*	40	—	—	8	2	38	1	89	9
„ *fusiformis*	41	18	143	3	2	4	2	213	22
„ *gracilis*	—	—	3	—	—	1	—	4	0,4
„ *longicauda*	294	38	115	13	20	18	4	502	50
„ *mediterranea*	—	—	—	—	—	1	—	1	0,1
„ *parva*	3	—	—	—	—	3	—	6	0,6
„ *rufescens*	46	5	53	3	6	8	1	122	12
Fritillaria bicornis	1	—	1	—	—	—	—	2	1
„ *borealis truncata* f. *ritteri*	24	22	55	1	1	1	—	104	45
„ *formica*	4	9	10	—	—	7	—	30	13
„ *fraudax*	—	1	—	—	—	—	—	1	0,5
„ *gracilis*	—	2	—	—	—	—	—	2	1
„ *haplostoma*	4	3	12	—	—	4	—	23	10
„ *messanensis*	—	—	1	—	—	—	—	1	0,5
„ *pellucida*	2	32	21	1	—	3	—	59	26
„ *tenella*	2	2	2	—	—	—	—	6	3
Megalocercus huxleyi	1	1	—	—	—	—	—	2	3
Pelagopleura gracilis	1	2	—	—	—	—	—	3	5
Althoffia tumida	2	—	—	—	—	—	—	2	3
Stegosoma magnum	26	7	4	2	—	4	—	43	67
Tectillaria fertilis	1	6	—	—	—	—	—	7	11
Appendicularia sicula	2	1	1	—	2	1	—	7	11
Zusammen	530	153	431	33	35	98	9	1289	300
Fänge (zwischen 0 und 500 m)	11	2	7	2	1	3	3	29	

wurden in 29 Fängen aus 7 Monaten nahezu 1300 Appendicularien von mir ausgesucht und bestimmt. Zählungen wurden leider nicht ausgeführt. Die Oberflächenwärme des Wassers war während der ganzen Zeit außerordentlich hoch (28—30° C!). Vom November bis April herrschte Nordwestpassat, der das Wasser des offenen Ozeans unmittelbar auf Ralum zutrieb, während zur Zeit des Südostpassates von Mai bis November das Wasser erst durch den Georgskanal zwischen Neu-Pommern und Neu-Mecklenburg strömte, ehe es Ralum erreichte.

Ich gebe in der Liste 30 die Auslesezahlen und die Prozentanteile für *Oikopleura, Fritillaria* und die übrigen Gattungen.

Am häufigsten sind unter den Oikopleuren *O. longicauda,* die fast 50 Proz. ausmacht, dann *fusiformis* und *dioica,* die aber nur zeitweise größere Bedeutung gewinnen. Unter den Fritillarien

herrscht *F. borealis truncata*, und zwar f. *ritteri* vor (45 Proz.); ihr folgen *pellucida* und in weitem Abstande *formica* und *haplostoma*.

Unter den übrigen Gattungen ist *Stegosoma* weitaus am häufigsten (67 Proz.), während *Megalocercus huxleyi* nur selten ist (3 Proz.), wie auch *Pelagopleura gracilis* und *Althoffia tumida*. Sehr beachtenswert ist, daß hier auch *Tectillaria fertilis* gefangen wurde, die bisher im Indischen Ozean gar nicht gefunden ist und auch im Atlantischen Ozean nur im äquatorialen Gebiet zur Beobachtung kam.

Wie zu erwarten, sind das alles echte Warmwasserformen und solche Arten, die auch im übrigen Weltmeere leben. Merkwürdigerweise ist keine einzige *Kowalevskaia* gefunden.

Zusammenfassend läßt sich also mit aller Bestimmtheit sagen, daß die Appendicularienbevölkerung des Stillen Ozeans ihrer Zusammensetzung nach nicht wesentlich von der der beiden anderen Ozeane abweicht. Die herrschenden Arten sind im ganzen Warmwassergebiet die gleichen, und nur eine einzige Art ist bekannt geworden, die das indo-pazifische Gebiet von dem des Atlantischen Ozeans trennt: *Megalocercus huxleyi*. Er wurde bisher nur im Indischen und im Pazifischen Ozean beobachtet und ist jedenfalls im Indischen Ozean allgemein verbreitet und nicht selten. Wie sein Vorkommen im Stillen Ozean ist, kann noch nicht klar übersehen werden. Vielleicht ist er hier erheblich seltener als im Indischen Ozean, aber die Untersuchungen sind noch zu spärlich.

Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von *Oikopleura labradoriensis* und *vanhöffeni* nicht nur im atlantischen polaren Wasser, sondern auch in dem kalten Wasser des Stillen Ozeans.

Zum Schlusse gebe ich eine Uebersicht (Liste 31) über die bis jetzt bekannten Appendicularien des Stillen Ozeans, wobei ich aber die von Frl. ESSENBERG beschriebenen neuen Arten von *Fritillaria* der Vorsicht halber fortgelassen habe:

Liste 31.

Die aus dem Stillen Ozean bisher bekannt gewordenen Appendicularien.

Meeresgebiete	1. Polare Arten			2. Herrschende Arten							3. Andere Arten																								
																Oikopleura									*Fritillaria*											
	chamissonis	*labradoriensis*	*vanhöffeni*	*longicauda*	*fusiformis*	*dioica*	*borealis truncata*	*formica*	*haplostoma*	*pellucida*	*Stegosoma magnum*	*Megalocerc. huxleyi*	*Althoffia tumida*	*Pelag. gracilis*	*Tectillaria fertilis*	*albicans*	*cophocerca*	*corn. gastra*	*gracilis*	*gracilloides*	*mediterranea*	*microstoma*	*parva*	*rufescens*	*bicornis*	*fraudax*	*gracilis*	*messanensis*	*tenella*	*Appendic. sicula*	*Kowalevsk. tenuis*
1. Beringstraße	v.	(v.)	(v.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Japan	—	—	—	+	+	+	(v.)	—	+	(v.)	v.	v.	—	—	—	—	—	v.	—	—	—	v.	—	v.	—	—	—	—	—	—	—	v.			
3. Kalifornien	—	v.	v.	+	+	+	(v.)	+	(v.)	(v.)	v.	—	—	v.	—	v.	—	—	—	v.[1])	—	—	—	v.	—	—	—	—	—	v.	v.				
4. Bismarck-Archipel	—	—	—	+	+	+	+	(v.)	(v.)	+	v.	v.	v.	v.	v.	—	v.	—	v.	—	v.	—	v.	v.	v.	v.	v.	v.	v.	v.	—				
5. Chilen. Küste	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Sichere Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				

1) = *Oikopleura californica* Ess.?

3. Das Tiefenvorkommen der Appendicularien.

a) Frühere Beobachtungen.

Als CHUN 1887 im Mittelmeer seine Untersuchungen über die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen ausführte (5), fand er mit seinen neuen, großen Netzen, die er bis 1300 m Tiefe fischen ließ, zwei Appendicularienarten, die sich durch ihren eigenartigen Bau und ihre Größe so auffällig von den anderen, dort allgemein verbreiteten und von FOL 1872 aus der Straße von Messina meisterhaft beschriebenen Arten (12) unterschieden, daß er für jede von ihnen eine neue Gattung aufstellte. Die eine Art, deren 3 mm langer Rumpf seitlich flach zusammengedrückt und steil aufgerichtet war, nannte er *Stegosoma pellucidum*, die andere, die sogar eine Rumpflänge von 8 mm erreichte und deren Eingeweide zum Teil lebhaft gelb und rot gefärbt waren, *Megalocercus abyssorum*. Beide bezeichnete er als „charakteristische Tiefenbewohner", und in der Tat war es sehr merkwürdig, daß die ersten Untersuchungen größerer Tiefen sofort zwei so auffällige, neue Formen zu Tage förderten.

Zwei Jahre später erforschte die Plankton-Expedition unter HENSENS Leitung die pelagische Pflanzen- und Tierwelt des ganzen nördlichen Atlantischen Ozeanbeckens vom 60. Grad nördlicher bis zum 10. Grad südlicher Breite. Sie stellte auch die Tiefenverbreitung durch Fänge mit Schließnetzen fest, die dem von CHUN gebrauchten Netze im wesentlichen glichen, aber; deren Verschlußeinrichtung erheblich verbessert war, so daß ihre Ergebnisse einwandfrei waren. Da zeigte sich nun, daß im Ozean im allgemeinen nur die obersten 200 m eine reiche Appendicularienbevölkerung beherbergen (23), unter dieser Tiefe aber die Besiedelung des Wassers mit Appendicularien eine ganz außerordentlich spärliche ist, und neue Arten, die für diese Tiefe bezeichnend waren, und in den oberen Schichten sicher fehlten, überhaupt nicht beobachtet wurden. Dabei wurde *Stegosoma pellucidum* überall im Warmwassergebiet gefunden, aber nie unter 200 m Tiefe, wohl aber unmittelbar im Oberflächenwasser. Eine Tiefenform ist also diese Art sicher nicht. Noch überraschender war das Ergebnis für *Megalocercus abyssorum* er wurde weder in den oberen Wasserschichten noch in der Tiefe gefunden. Vielmehr hat sich durch die zahlreichen nachfolgenden Untersuchungen gezeigt, daß er dem Mittelmeer eigentümlich ist und im Ozean ganz fehlt.

Wie CHUN schon im Mittelmeer fand, werden Appendicularien noch in großen Tiefen angetroffen, und während CHUN nur bis 1300 m mit seinen Netzen hinabgehen konnte, wies die Plankton-Expedition noch zwischen 3000 und 2800 m Tiefe das Vorkommen von Appendicularien nach. Leider konnte die Art, zu der das eine Tier, das in solcher Tiefe gefangen wurde, gehörte, nicht bestimmt werden, da der Erhaltungszustand zu schlecht war. Doch berechtigte nichts, es für eine besondere Tiefenform zu halten, um so weniger als alle sicher bestimmbaren Tiere, die unter 200 m Tiefe erbeutet wurden, solchen Arten zugehörten, die schon in den oberen 200 m leben. Nur bei zwei Arten deuten die Funde darauf hin, daß sie erst unterhalb 200 m ihre größte Häufigkeit erreichen oder vielleicht gar auf diese Tiefen beschränkt sind: *Folia gracilis* und *Fritillaria aberrans*. Letztere Art wurde überhaupt nicht oberhalb 190 m gefangen, sondern kam nur in Tiefenfängen zwischen 500 und 190 m vor. Doch wurden im ganzen nur zwei sicher bestimmbare Tiere gefunden. *Folia* aber war oberhalb 200 m viel

spärlicher in den Fängen als in den Schließnetzfängen zwischen 200 und 650 m Tiefe. Sie dürfte also sicher eine Art sein, die in der Tiefe besser gedeiht als in den oberen 200 m. Besonders wichtig war der Nachweis der Plankton-Expedition, daß die untere Grenze der reichen Appendicularienbevölkerung in sehr verschiedener Tiefe liegen kann. Im Floridastrom war zur Zeit der Expedition schon unter 100 m nur noch eine sehr arme Bevölkerung, während in einem Teile der Sargassosee die reiche Bevölkerung sich noch unter 200 m in die Tiefe hinab erstreckte. Doch lassen die Fänge der Expedition keine genauere Bestimmung der Grenztiefe zu. Endlich war festzustellen, daß innerhalb der oberen reichen Schicht die Häufigkeit der Appendicularien keineswegs gleichmäßig war, sondern die größte Dichte sich vielfach in einiger Tiefe unter der Oberfläche fand.

Ein längerer Aufenthalt in Messina gab mir selbst Gelegenheit, die Tiefenverteilung der Appendicularien im Mittelmeer genauer zu untersuchen (24, 28, 29). Vom Juli 1896 bis zum März 1897 machte ich regelmäßige Schließnetzfänge mit dem Helgoländer Brutnetz, das in bestimmter Tiefe horizontal hinter dem Boot hergezogen wurde. Im ganzen wurden 169 Fänge im Hafen und in der Meeresstraße untersucht, und das Netz wurde bis zu 200 m Tiefe verwendet. Die Untersuchung betraf also lediglich die obersten, im Ozean im allgemeinen reich bevölkerten Wasserschichten; die eigentliche Tiefsee unter 200 m konnte schon aus technischen Gründen nicht erforscht werden, zumal die Strömungsverhältnisse in der Straße die Arbeiten sehr schwierig gestalteten.

Die Untersuchungen bestätigten die Beobachtungen von Chun und Brandt bei Neapel, daß die Planktonten im allgemeinen im Sommer in den obersten Wasserschichten sehr selten sind oder fehlen und erst im Herbst und Winter in immer größerer Zahl an der Oberfläche erscheinen, während man sie in einiger Tiefe das ganze Jahr hindurch erbeuten kann. Die Zeit, in der die Tiere an der Oberfläche auftreten, ist von Art zu Art verschieden, ebenso die Tiefenlage, in der sie am häufigsten sind. Aber die ganze Verschiebung der Bevölkerung spielt sich durchaus in den obersten Wasserschichten ab, und schon unterhalb 200 m fällt die Zahl für die Mehrzahl der Arten ganz außerordentlich, so daß nur von einer großen Armut, keinesfalls von einem Reichtum der Tiefe gesprochen werden kann. Dabei war sehr bemerkenswert, daß in dem nur 60 m tiefen Hafenbecken von Messina die Appendicularien viel schneller

Liste 32. **Tiefenverteilung der Appendicularien im Hafen und in der Straße von Messina 1896/97[1]).**

Wasserschichten in m	Alle Appendicularien		*Oikopleura longicauda*		*Oikopleura cophocerca*		*Oikopleura dioica*		*Oikopleura parva*		*Fritillaria boreal. trunc.*		*Fritillaria pellucida*		*Fritillaria tenella*	
	Hafen	Straße	Hafen	Straße	Hafen	Straße	Hafen	Straße	Hafen	Straße	Hafen	Straße	Hafen	Straße	Hafen	Straße
0—1,5	**302**	65	**150**	24	**51**	8	8,5	18	0,5	0,1	**19**	6	**42**	0,6	0,03	—
1,5—10	87	109	25	51	10	9	18,5	**19**	2	1	15	10	5	5	0,05	0,1
10—30	78	**123**	25	**75**	3,5	**11**	**23**	10	4	1	7,5	8	1	**6**	0,1	0,1
30—60	30	122	7	53	3	10	6	13	**4.5**	**13**	3,3	10	0,5	5	**0,2**	**4**
60—100		62		**22**		3		1,5		6		**12**		6		0,7
100—150		75		34		8,5		5		9		7		5		0,9
150—200		2		0.3		—		—		1,5		0,3		0,3		—

1) Die Zahlen sind Auslesezahlen aus Horizontalzügen von je 15 Minuten Dauer mit dem als Schließnetz verwendeten Helgoländer Brutnetz. Sie sind aus allen Fängen berechnete Durchschnittswerte.

nach der Tiefe hin abnehmen, als in der mehrere 100 m tiefen Straße, wie die Liste 32 erkennen läßt.

Im Hafen trat die Armut schon zwischen 30 und 60 m, in der Straße erst zwischen 150 und 200 m ein. Zugleich lag die größte Volksdichte dort an der Wasseroberfläche, hier dagegen zwischen 10 und 60 m. Die kleine Uebersicht von 7 Arten (Liste 32) zeigt, wie *Oikopleura longicauda* und *cophocerca*, *Fritillaria borealis truncata* und *pellucida* den gleichen Unterschied zwischen Hafen und Straße aufweisen, während *Oikopleura parva* und *Fritillaria tenella* an beiden Orten ihre größte Häufigkeit zwischen 30—60 m haben. Sie sind ausgesprochene Bewohner der tieferen Wasserschichten. Ganz abweichend verhält sich *Oikopleura dioica*, die in der Straße in stärkerem Maße die obersten Schichten bevölkerte als im Hafen.

Obwohl die Appendicularienbevölkerung bei Messina im allgemeinen aus 27 Arten sich zusammensetzt, ist ihre Gliederung eine sehr einfache. Immer überwiegen die Oikopleuriden die Fritillariden an Zahl. Unter den Oikopleuriden herrscht in allen Tiefen bis zu 150 m unbedingt *Oikopleura longicauda*. Zwischen 150 und 200 m aber wird sie verdrängt durch

Liste 33.

Durchschnittszahlen für die Tiefenverbreitung der Appendicularien bei Messina 1896 und 1897.

	Oikopleura										*Stegosoma magnum*	*Folia gracilis*	*Fritillaria*											*Appendicular. sicula*	*mossi* / *tenuis*		Alle	Artenzahl
	albicans	*cophocerca*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*mediterran.*	*parva*	*rufescens*			*aequatorial.*	*bor. trunc.*	*formica*	*fraudax*	*gracilis*	*haplostoma*	*megachile*	*messanensis*	*pellucida*	*tenella*	*urticans*	*vemusta*		*Kowalevsk.*		
I. Hafen von Messina																												
0—1,5 m	18	**51**	8,5	1,6	8.5	0,2	**150**	1	0.5	1	0,5	—	—	**19**	0,1	—	—	—	0,03	—	**42**	0,03	—	—	0,02	—	—	302	17
1,5—10 „	1,5	10	**18,5**	1,5	4	0,1	**25**	0.5	2	1,5	0,3	0,1	—	**15**	0,2	—	—	—	1	0,5	**5**	0,05	—	0,1	—	—	—	87	19
10—30 „	0,5	3,5	**23**	4,5	4	1	**25**	0.5	4	0,5	1,5	0,05	0,03	**7,5**	0,2	—	—	0,03	0,5	0,1	**1**	0,1	0,03	0,03	0,05	—	0,1	78	24
30—60 „	1	3	**6**	1,5	1	0,5	**7**	0,1	4,5	—	0,5	—	—	**3,3**	0,2	0,1	—	0,1	—	—	**0,5**	0,2	0,2	—	0,05	—	0,1	30	20
II. Straße von Messina																												
0—1,5 m	2	8	**18**	0,2	5	0,2	**24**	—	0,1	1	0,3	—	—	**6**	—	—	—	—	—	0,05	**0,6**	—	—	—	—	—	—	65	13
1,5—10 „	1	9	**19**	1,5	7,5	1,5	**51**	0,3	1	—	1,3	—	—	**10**	0,1	—	—	—	—	0,3	**5**	0,1	—	—	0,3	0,1	—	109	17
10—30 „	3	**11**	10	2	3	2	**75**	0,2	1	0,1	0,8	—	—	**8**	0,4	—	—	—	0,06	—	**6**	0,1	—	—	0,1	—	0,06	123	18
30—60 „	4	10	**13**	0,5	2	0,2	**53**	1,1	**13**	0,1	0,7	—	—	**10**	0,1	—	0,05	—	**5**	—	**5**	4	—	—	0,1	—	—	122	18
60—100 „	0,1	3	1,5	**6**	1	0,5	**22**	0,2	**6**	0,1	1,7	—	—	**12**	0 1	—	—	—	1,5	—	**6**	0,7	—	—	0,08	—	—	62	17
100—150 „	0,6	8,5	5	0,5	2	0,2	**31**	0,1	**9**	0,4	0.3	0,07	—	**7**	0,3	—	0,01	0,1	1	—	**5**	0,9	—	—	—	—	—	75	19
150—200 „	—	—	—	—	—	—	**0.3**	—	**1,5**	—	—	—	—	**0,3**	—	—	—	—	—	—	**0,3**	—	—	—	—	—	—	2	4

O. parva, die in den obersten Schichten sehr spärlich ist, von 30 m ab, im Hafen sogar schon zwischen 10 und 30 m, häufiger wird und bei der schnellen Abnahme der Volkszahl von *O. longicauda* mit der Tiefe, allmählich diese Art an Individuenmenge übertrifft. Unter den Fritillarien ist *F. borealis truncata* die volkreichste Art; nur im Oberflächenwasser des Hafens wird sie von der zweithäufigsten *Fritillaria*-Art, *F. pellucida* ganz bedeutend übertroffen, und unter 150 m halten sich diese beiden Arten das Gleichgewicht. Wie *O. parva* unter den Oikopleuriden von 30 m ab an Bedeutung gewinnt und für die tiefen Schichten bezeichnend ist, so

kennzeichnen sie unter den Fritillariden *F. tenella* und *megachile*. Beide Arten erreichen zwischen 30 und 60 m in der Meeresstraße die Volksstärke von *F. pellucida*.

Es sind also eigentlich nur 3 herrschende Arten: *O. longicauda, F. borealis truncata* und *pellucida*. Neben ihnen gewinnen in den oberen Wasserschichten ansehnliche Volksdichte nur noch *O. albicans, O. cophocerca* und *O. dioica*, die die zweitstärksten Arten der Bevölkerung bilden.

Für die tieferen Schichten sind bezeichnend *O. parva, F. megachile* und *tenella*. Die Grenze zwischen den obersten und den tieferen Schichten kann nach ihrem Vorkommen im Hafen zwischen 10 und 30 m, in der Straße zwischen 30 und 60 m gelegt werden.

Ich habe in Messina auch planmäßig untersucht, ob die Tiefenverteilung der Appendicularien nach den Tageszeiten wechselt. Ich konnte diese Untersuchungen freilich nur im Hafen durchführen und machte im September und Oktober regelmäßige Vergleichsfänge aus 0—1,5 und 11—35 m Tiefe, die genau 12 Stunden auseinander lagen und sich im Laufe der Monate über alle Tageszeiten verteilten. Im ganzen wurden 24 Fänge an 6 verschiedenen Tagen aus-

Liste 34. **Wechsel der Volksdichte bei Tag und Nacht.**

Hafen von Messina September und Oktober 1896	*Oikopleura*									*Stegosoma magnum*	*Fritillaria*						*Appendicul. sicula*	*Kowalewskaia tenuis*	Alle	Artenzahl
	albicans	*cophocerca*	*dioica*	*fusiformis*	*gracilis*	*intermedia*	*longicauda*	*mediterranea*	*parva*		*aequatorialis*	*boreal. trunc.*	*formica*	*pellucida*	*tenella*	*venusta*				
I. 0—1,5 m.																				
Tag 6—18 Uhr	—	2	111	9	35	1	**251**	—	1	5	—	33	—	—	—	—	—	—	**448**	9
Nacht 18—6 „	—	7	43	5	32	3	169	1	—	7	—	**64**	—	—	—	—	1	—	332	10
II. 11—35 m.																				
Tag 6—18 Uhr	2	12	**271**	26	29	17	**143**	4	12	18	—	**64**	1	8	—	1	3	1	**612**	16
Nacht 18—6 „	—	12	**279**	18	35	10	**142**	3	17	13	1	**65**	1	2	1	1	—	—	**600**	15

geführt. Die Zahlen wechselten sehr, und es ließ sich keine mit der Zunahme oder Abnahme der Belichtung parallel gehende Bewegung der Volksdichte im Verlaufe von 24 Stunden nachweisen. Jedoch zeigten sich bei der Zusammenzählung aller Zahlen für Tag und Nacht so bemerkenswerte Verhältnisse, daß ich an der Hand der beistehenden kleinen Zusammenstellung (Liste 34) mit wenigen Worten sie hier anführen will, da sie als Anlaß für weitere Untersuchungen dienen können. Es ist nämlich die Verteilung der Volksdichte nahe der Oberfläche eine auffällig andere als in der Tiefe zwischen 11—35 m. Dort treten sehr starke Unterschiede zwischen Tag und Nacht auf, während in der Tiefe die Volksdichte am Tage und des Nachts völlig unverändert bleibt. Das zeigt nicht nur die Gesamtzahl der Appendicularien, sondern es zeigen das auch die Werte für die drei wichtigsten Arten: *O. dioica, longicauda* und *F. borealis truncata*. Dabei sind im Oberflächenwasser *O. dioica* und *longicauda* am Tage sehr viel zahlreicher als nachts, während *F. borealis* umgekehrt nachts häufiger ist als am Tage. *O. longicauda* ist ferner in den obersten Wasserschichten stets zahlreicher als darunter, während *O. dioica* in den tieferen Lagen erheblich zahlreicher gefunden wurde als an der Oberfläche. Nur *F. borealis* war am Tage spärlicher als in der Tiefe. Sehr beachtens-

wert ist auch der große Artenreichtum der tieferen Wasserschichten, der von der Tageszeit unberührt bleibt.

Fassen wir kurz noch einmal die Ergebnisse aus Messina zusammen, so bestätigen sie durchaus die Befunde der Plankton-Expedition, daß in den oberen 200 m eine dichte Appendicularienbevölkerung gelegen ist und über dem tiefen Wasser der Meeresstraße etwa zwischen 150 und 200 m ihre untere Grenze findet. Es läßt sich, wie LO BIANCO (20) auch für das Plankton bei Neapel nachgewiesen hat, eine Lichtzone von einer Dämmerzone unterscheiden. Erstere wird bei den Appendicularien durch das Uebergewicht von *O. longicauda* gekennzeichnet, während für die Dämmerzone die 4 Arten: *O. parva*, *Folia gracilis*, *Fritillaria megachile* und *tenella* bezeichnend sind. Die Verteilung der Volksdichte wechselt nach den Jahreszeiten und auch im Laufe des Tages. Im Hafen liegt die Grenze zwischen der Dämmerzone und der Lichtzone höher als in der Meeresstraße. Weder *Stegosoma magnum* noch *Megalocercus abyssorum* sind Tiefenformen. *Stegosoma magnum* kommt ständig in allen Wasserschichten vor, ohne besondere Häufigkeit in der Tiefe. *Megalocercus abyssorum* wurde bei Messina während der ganzen 13 Monate meines Aufenthaltes nur einmal und zwar an der Oberfläche im Hafen gefangen. Bei Syrakus fand ich die Art 1900/01 dagegen nicht selten in Fängen mit dem Helgoländer Brutnetz, also demselben Netz, mit dem ich auch bei Messina gefischt hatte. Nur machte ich hier Vertikalzüge auf tiefem Wasser außerhalb des Hafens. Ich führte nur wenige derartige Fänge aus, da meine Untersuchungen damals in anderer Richtung lagen, erhielt aber in drei Fängen im März und Oktober aus 77, 100 und 200 m Tiefe nicht weniger als 6 große Tiere. Das größte hatte eine Rumpflänge von über 7 mm und alle waren lebhaft rot und gelb gefärbt wie CHUN sie abbildet. Von CHUN selbst erhielt ich Tiere aus Ragusa an der Küste des Adriatischen Meeres.

Auf der Deutschen Südpolar-Expedition (33) wurden leider keine brauchbaren Schließnetzfänge gemacht, so daß die Tiefenverteilung nur aus den Zahlen der Stufenfänge erschlossen werden konnte und auch das nur im antarktischen Wasser. An der Winterstation an der Küste des Kaiser Wilhelm II-Landes bei einer Meerestiefe von nur 370 m fehlen danach unter 200 m

Liste 35. **Tiefenverteilung der Appendicularien in der Antarktis 1902 u. 1903.**
(Zahlen für das Netz der Plankton-Expedition geltend.)

Deutsche Südpolar-Expedition	Alle	Oikopleuriden	Fritillariden	Bemerkungen
1. Winterstation 3. März 1902 (66° 2′ S. Br., Meerestiefe 385 m).				
0—50 m	5 005	303	4 675	Nur polare Arten
50—100 „	2 695	**1347**	1 375	
100—200 „	**33 000**	—	**33 000**	
200—300 „	—	—	—	
2. Ueber tiefem Wasser 19. Febr. 1903 (65° 32′ S. Br. über 1000 m tiefem Meer).				
0—50 m	2 492	165	2 327	Nur polare Arten
50—100 „	1 908	798	1 110	
100—200 „	1 375	852	523	
200—300 „	**9 350**	**935**	**8 415**	Neben den polaren Arten auch tropische Arten auftretend

die Appendicularien ganz, während sie über dem tiefen Wasser weiter seewärts im Gebiet des Scholleneises noch unter 200 m sehr zahlreich gefangen wurden (Liste 35). Zwei Fangergebnisse vom 3. März 1902 und 19. Februar 1903 zeigen das deutlich. Bemerkenswert ist dabei, daß die Oberfläche erheblich ärmer ist als die tieferen Schichten und daß im Scholleneise selbst noch unter 200 m eine sehr erhebliche Zunahme der Fritillarien erfolgt. An der Winterstation kamen unterhalb 150 m, im Scholleneise unter 200 m, vereinzelt tropische Arten vor, die vom warmen, aus dem Indischen Ozean polwärts vordringenden Tiefenstrom hierher verschleppt werden. Unter diesen Tropengästen fanden sich auch *Oikopleura parva, Folia gracilis* und *Fritillaria tenella,* die ja schon im Warmwassergebiet die tieferen Wasserlagen bevorzugen. Im ganzen wurden nicht weniger als 8 Tropenformen von der Deutschen Südpolar-Expedition gefangen. Hier sind sie aber nicht auf das über 0° C erwärmte und salzreiche Tiefenwasser beschränkt sondern dringen auch in das darüber liegende kalte und bis unter —1,7° C abgekühlte, polare Wasser vor (Lohmann, 34, S. 54—56). Während das südwärts strömende Tiefenwasser nach Drygalski in 55° S. Br. schon in 200 m Tiefe angetroffen wird, sinkt es bis zu 65° S. Br. in 800 m Tiefe hinab. Durch diese Ueber- und Unterlagerung von Wassermassen ganz verschiedener Herkunft und daher auch ganz verschiedener Bevölkerung wird die Tiefenverteilung der Planktonten sehr wesentlich beeinflußt.

Das Gesamtergebnis läßt sich also dahin zusammenfassen, daß eine reiche Appendicularienbevölkerung nur in den obersten 100 oder 200 m im Meer anzutreffen ist und nur ausnahmsweise auch noch unterhalb 200 m eine dichtere Bevölkerung sich findet. Innerhalb dieses eigentlichen Gedeihgebietes kommen Unterschiede in der Zusammensetzung der Bevölkerung vor, indem im ganzen Warmwassergebiet in den obersten Lagen *Oikopleura longicauda* oder *fusiformis* die herrschenden Arten sind, in den tiefen Lagen sie aber mehr und mehr durch *Oikopleura parva* beiseite gedrängt werden. Neben dieser Art sind auch noch *Folia gracilis, Fritillaria tenella, megachile* und wahrscheinlich auch *aberrans* Formen, die in der Dämmerzone am besten gedeihen. Auch liegt die größte Volksdichte häufig nicht an der Meeresoberfläche, sondern etwas unter derselben. Jahreszeitlich und auch im Tageslaufe finden Verschiebungen der Volksdichte statt, die durchaus gesetzmäßig sind, aber im einzelnen noch nicht genau untersucht sind. Eigentliche Tiefseeformen sind bisher nicht bekannt geworden.

b) Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition.

Wie stellen sich nun hierzu die Befunde der Valdivia-Expedition? Zunächst sind bereits in den Netzfängen aus den Wasserschichten von 0—200 m alle überhaupt von der Expedition erbeuteten Appendicularienarten gefangen mit Ausnahme von 2, allerdings durch ihren Bau ganz besonders bemerkenswerte Arten: *Bathochordaeus charon* und *Chunopleura microgaster.* Auf beide soll später näher eingegangen werden.

Es bestätigen sich also durchaus die Erfahrungen der Plankton-Expedition und der Mittelmeeruntersuchungen bei Messina, daß die oberen 200 m des Meeres ein so gut wie lückenloses Bild von der Appendicularienbevölkerung geben. Leider sind gar keine Zählungen aus größeren Tiefen als 200 m ausgeführt, so daß die Fänge über die Volksdichte in den tieferen Wasserschichten uns keinen Aufschluß geben. Die Auslesezahlen der Valdivia-Expedition sind leider

Liste 36. **Auftreten der Appendicularienarten in den offenen Netzfängen der Deutschen Tiefsee-Expedition mit Zunahme der Fangtiefe.**

Zahl der Fänge[1])	Tiefe der Fänge	
9	0 m	1. *Oikopleura fusiformis*, 2. *longicauda*, 3. *rufescens*, 4. *valdiviae*, 5. *Stegosoma magnum*, 6. *Megalocercus huxleyi*.
8	0—10 m	7. *Oikopleura dioica*, 8. *Folia gracilis*, 9. *Fritillaria borealis truncata*.
6	0—15 „	10. *Oikopleura cophocerca*, 11. *intermedia*, 12. *Fritillaria haplostoma*, 13. *pellucida*, 14. *Appendicularia sicula*.
30	0—30 „	15. *Fritillaria borealis acuta*.
2	0—40 „	16. *Oikopleura albicans*.
23	0—50 „	17. *Oikopleura gracilis*.
4	0—80 „	18. *Fritillaria formica* f. *digitata*.
43	0—100 „	19. *Oikopleura cornuto-gastra*, 20. *Pelagopleura verticalis*, 21. *Althoffia tumida*, 22. *Fritillaria bicornis*, 23. *drygalski*, 24. *fraudax*, 25. *formica tuberculata*, 26. *gracilis*, 27. *megachile*, 28. *messanensis*, 29. *tenella*.
39	0—200 „	30. *Oikopleura parva*, 31. *Pelagopleura oppressa*, 32. *Fritillaria aberrans*, 33. *antarctica*, 34. *Tectillaria fertilis*.
3	0—500 „	35 *Chunopleura microgaster*.
59	0—2000 „	36 *Bathochordaeus abyssorum*.
26	0—4000 „	—

hierfür nicht verwertbar, weil die Auslese der Appendicularien ganz unregelmäßig und im allgemeinen nur für die größeren Individuen vorgenommen ist. Es genügt wohl ein Beispiel von Station Nr. 55. Hier wurden 3 Fänge mit dem Vertikalnetz aus 600, 1200 und 3000 m Tiefe gemacht. Aus dem Fange aus der Wassersäule von 0—600 m wurden fast 1000 (973) Tiere in 10 Arten ausgelesen, während aus den beiden anderen Fängen, obwohl die durchfischte Wassersäule doppelt und 5mal so groß war, nur rund 500 (484) Tiere in 7 Arten oder gar nur 10 (!) Tiere in 2 Arten ausgelesen wurden.

Es ist dabei natürlich zu bedenken, daß wahrscheinlich unter 200 m nur noch sehr wenige Appendicularien gefangen sein werden. Jedenfalls hat aber jeder von den 3 Fängen die dichtbevölkerte Wasserschicht von 0—200 m durchfischt, und es hätten also alle 3 mindestens die gleiche Menge wie der Fang aus 0—600 m als Auslese ergeben müssen, wenn die Auslese wirklich von Fang zu Fang gleichmäßig ausgeführt wäre. Es ist eben in dem Fange aus 0—600 m sehr sorgfältig, in dem Fange aus 0—1200 m bereits weniger gut und in dem Fange aus 3000 m so gut wie gar nicht ausgelesen. Denn es ist ausgeschlossen, daß am gleichen Fangort in den oberen 200 m auch nur annähernd derartig gewaltige Unterschiede im Meere vorkommen.

Verfolgen wir das Auftreten der Arten mit dem Anwachsen der Fangtiefe (Liste 36), so zeigen sich einige bemerkenswerte Erscheinungen, die uns unter Berücksichtigung der früheren Erfahrungen Schlüsse auf die Verteilung innerhalb der oberen 200 m gestatten.

Unmittelbar an der Oberfläche des Meeres sind verhältnismäßig nur wenige Fänge gemacht. In ihnen traten aber neben *Oikopleura fusiformis, longicauda, rufescens* und *valdiviae* auch die von CHUN als Tiefseeformen betrachteten Arten: *Stegosoma magnum* und *Megalocercus huxleyi* auf. Auch ist beachtenswert, daß unter diesen Formen sich nur Oikopleuriden befinden, die Fritillariden also vollständig fehlen.

1) Es wurden die Fänge zusammengezählt, die zwischen den angegebenen Stufen lagen, z. B. 0—10 m (0—1 bis 0—10), 0—4000 m (0—2100 bis 0—4000).

Von den Arten, die für die tieferen Wasserschichten bezeichnend sind und als Dämmerungsformen betrachtet werden können, wurde *Folia gracilis* schon in einem Fange aus 0—10 m erbeutet, während *Fritillaria megachile* und *tenella* erst in Zügen aus 0—100 m gefunden wurden und *Oikopleura parva* und *Fritillaria aberrans* erst in den Fängen aus 0—200 m auftraten.

In den Fängen aus 0—50 m wurden 12 Oikopleuriden- und nur 5 Fritillaridenarten ausgelesen, während die Fänge aus 0—80, 0—100 und 0—200 m nur noch 5 Oikopleuriden, aber 12 Fritillaridenarten hinzubrachten. Die Fritillariden scheinen sich danach im allgemeinen etwas tiefer zu halten als die Oikopleuriden.

Beachtung verdient, daß auch *Tectillaria fertilis* in den Fängen aus weniger als 200 m Tiefe überhaupt nicht auftrat, in 0—200 m aber wiederholt und in nicht ganz geringer Zahl gefunden wurde.

Aus größeren Tiefen als 200 m wurden 88mal Fänge mit offenen Netzen ausgeführt, ihre Zahl war also etwa halb so groß wie die aus 200 m Tiefe und weniger (164). Gibt es echte Tiefsee-Appendicularien, die nur in den großen Tiefen leben, so mußten sie hier erbeutet werden, falls sie nicht zu selten waren, um mit den Netzen der Expedition noch gefangen zu werden. Die große Zahl der Fänge, von denen nicht weniger als 59 unter 500 m und 26 sogar unter 2000 m hinuntergingen, bürgte dafür, daß allgemein verbreitete, nicht zu kleine und einigermaßen häufige Formen sicher gefangen wurden. Und in der Tat fing die Expedition hier 4 Appendicularien, die in den oberen 200 m nirgends erbeutet waren und durch ihren Bau sehr auffielen.

Die eine Art: *Chunopleura microgaster* wurde nur einmal im Indischen Ozean vor der Westküste Sumatras (Nr. 198) mit einem Netzzuge aus 520 m Tiefe gefangen. Die Rumpflänge des schlecht erhaltenen Tieres, dessen Keimdrüsen schon kräftig entwickelt waren, betrug etwa 2 mm. Auffallend war die ganz außerordentlich schmächtige Ausbildung des Darmrohres.

Noch weit überraschender war der Bau der anderen Art *Bathochordaeus charon* Chun, von der 4 Tiere gefangen wurden. Zwei ganz junge Individuen wurden im Indischen Ozean nahe den Seychellen an zwei benachbarten Fangorten (Nr. 235 und 236, 9. und 10. März 1899) in Netzzügen aus 2000 m Tiefe heraufgeholt. Trotz der Jugend hatte das besser erhaltene von ihnen bereits eine Rumpflänge von 5 mm, so daß auf eine ganz ungewöhnliche Größe in reifem Zustande zu schließen war.

In der Tat zeigten zwei andere Tiere, die im Benguelastrom des Atlantischen Ozeans (Nr. 88) in ein und demselben Fange aus 2500 m Tiefe gefangen wurden, eine Rumpflänge von nicht weniger als 25 mm. Ihr Bau war ganz wesentlich verschieden von dem der jungen Tiere aus dem Indischen Ozean, ließ sich aber ohne Schwierigkeit aus ihm ableiten. Er war aber so eigenartig, daß die Art unter den Oikopleuriden ganz vereinzelt dasteht.

Da sowohl *Chunopleura* wie *Bathochordaeus* nicht in Schließnetzen, sondern in offenen Netzen gefangen wurden, kann die Tiefe, in der sie gelebt haben, nicht sicher festgestellt werden. Es ist nicht auszuschließen, daß sie in jeder beliebigen Tiefe zwischen dem Beginn des Fanges in 2500 oder 2000 m Tiefe und seinem Ende an der Oberfläche des Meeres in das Netz geraten sind, und erst weitere Funde können über die Tiefe, in der sie leben, Sicherheit bringen. Jedoch sind das Fehlen in allen Fängen aus 200 m und geringerer Tiefe und das übereinstimmende Vorkommen der *Bathochordaeus*-Tiere in Fängen aus 2500 und 2000 m Tiefe sehr beachtens-

wert. Ganz besonders sprechen auch der sehr abweichende Bau und bei *Bathochordaeus* die für diese Tiergruppe wahrhaft riesenhafte Größe dafür, daß wir hier eine echte Tiefenform vor uns haben. Denn bei Planktontieren aus den verschiedensten Tiergruppen treten in den größeren Tiefen des Meeres Arten von ungewöhnlicher Größe auf, so bei Globigerinen und Radiolarien unter den Urtieren, bei Siphonophoren, Ostracoden, Copepoden und Sagitten unter den Gewebstieren.

Bei den Schließnetzfängen der Expedition ist die Unvollkommenheit der Auslese ganz besonders auffällig. Wären alle Fänge sorgfältig bis auf die kleinsten Appendicularien hin ausgesucht, so würde sich zweifellos ein viel klareres Bild von dem Tiefenvorkommen der Copelaten ergeben haben. So aber liegt nur eine Auslese von 14 Schließnetzfängen vor, während 100 Fänge

Liste 37. **Schließnetzfänge der Deutschen Tiefsee-Expedition mit Auslese von Appendicularien.**

	Allgemeine Angaben				*Oikopleura*						*Steg.*	*Fritillaria*					Alle im Fang	Alle für 10 m
	Meeresgebiet	Fangort Nr.	Zeit	Tiefe m	*cophocerca*	*fusiformis*	*longicauda*	*parva*	*rufescens*	unbestimmt	*magnum*	*bor. acuta*	*bor. truncata*	*formica*	*haplostoma*	unbestimmt		
1	Indischer Ozean	191	31. 1. 1899	30—80	9	1	3	—	—	—	—	—	—	4	—	1	18	4,0
2	Südliches Eismeer	135	2. 12. 1898	50—200	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,05
3	Indischer Ozean	236	10. 3. 1899	65—100	—	3	—	—	16	22	4	—	—	1	—	—	46	16,0
4	dgl.	268	1. 4. 1899	67—80	—	24	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	25,0
5	„	191	31. 1. 1899	85—120	3	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	6	2,0
6	„	268	1. 4. 1899	88—105	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5
7	„	236	10. 3. 1899	100—120	—	v.	v.	—	v.	v.	v.	—	—	—	—	v.	37	19,0
8	„	221	22. 2. 1899	105—140	2	1	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	8	2,0
9	Atlantischer Ozean	48	7. 9 1898	130—250	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	4	3,0
10	Indischer Ozean	228	1. 3. 1899	250—320	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,2
11	Atlantischer Ozean	42	3. 9. 1898	250—550	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,05
12	Südliches Eismeer	121	19. 11. 1898	350—500	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2	1	—	5	0,4
13	Indischer Ozean	227	28. 2. 1899	400—600	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,05
14	Atlantischer Ozean	48	7. 9. 1898	2400—2700	—	—	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,05

keine Auslese brachten. Das wichtigste Ergebnis ist, daß keine neue, in den oberen 200 m fehlende Art gefunden wurde, aber unter 200 m noch bis zu mehr als 2000 m Tiefe hinab Appendicularien vorkommen. Auch zeigt die Auslese der Fänge deutlich, daß unter 200 m die Menge der Appendicularien sehr viel ärmer ist als oberhalb. In der vorstehenden Liste 37 ist die Auslese auf die Einheitswassersäule von 10 m Höhe umgerechnet, so daß die Werte aller Fänge unmittelbar vergleichbar sind. Während oberhalb 200 m der Höchstwert der Auslese auf 10 m 25,0 Appendicularien und der Durchschnitt 2,8 Individuen betragen, waren unterhalb 200 m der höchste Betrag 0,4 Tiere und der Durchschnittswert nur 0,1!

Durchgezählt wurden leider gar keine Schließnetzfänge, so daß die Tiefsee-Expedition uns keine neuen Werte für die Bevölkerungsdichte der Meerestiefen unter 200 m gebracht hat. Sie konnte nur die allgemeine, große Armut dieser Wasserschichten, die die Plankton-Expedition zum ersten Male sicher nachgewiesen hatte, von neuem bestätigen. Nach den Zählungen der Plankton-Expedition lassen sich etwa folgende Höchstzahlen für die verschiedenen Wasserschichten im Atlantischen Ozean als vorläufige Werte aufstellen:

0—200 m	über 10000	Appendicularien
200—400 m	etwa 650	„
400—1000 m	38	„
1000—2000 m	3	„
unter 2000 m	1	„

Die Zahlen gelten für das Planktonnetz der Expedition. Das Schließnetz der Expedition fischte nach Hensen (13, S. 106) ein Drittel mehr als das Planktonnetz. Die Fangzahlen sind daher bei den Schließnetzen um ein Drittel herabgesetzt, um sie vergleichbar zu machen. Alle Zahlen gelten für eine Wassersäule von 200 m Länge.

Was das Auftreten der Arten betrifft, so hatte die Plankton-Expedition durch die sorgfältige Durchzählung ihrer 28 brauchbaren Schließnetzfänge in Tiefen von mehr als 200 m noch 11 Arten nachgewiesen. Es sind folgende Arten, die ich nach ihrem tiefsten Vorkommen geordnet habe:

Liste 38. **Tiefenverbreitung der Appendicularien nach den Schließnetzfängen der Plankton-Expedition.**

1	*Fritillaria aberrans*	300—500 m	4. 8. 1889
2	„ *haplostoma*	375—575 „	4. 9. 1889
3	„ *venusta*	450—650 „	8. 9. 1889
4	*Oikopleura parva*	450—650 „	8. 9. 1889
5	„ *dioica*	450—650 „	8. 9. 1889
6	*Fritillaria gracilis*	450—650 „	8. 9. 1889
7	*Oikopleura fusiformis*	600—800 „	18. 9. 1889
8	*Folia gracilis*	650—850 „	17. 8. 1889
9	*Fritillaria borealis truncata*	700—900 „	15. 9. 1889
10	„ „ *acuta*	800—1000 „	17. 7. 1889
11	*Oikopleura rufescens*	890—1090 „	19. 9. 1889
12	„ *longicauda*	1100—1300 „	22. 9. 1889
13	„ unbestimmt	2800—3000 „	27. 8. 1889

Hier ist zu unterscheiden zwischen Arten, die schon in den oberen 200 m die tieferen Wasserschichten bevorzugen und als Dämmerungsformen bezeichnet werden können, und solchen Arten, die keine besondere Beziehung zur Tiefe zeigen. Zu jenen gehören unter den genannten Arten *Oikopleura parva* und *Folia gracilis*. Eine echte Tiefenform ist vielleicht *Fritillaria aberrans*, die von der Plankton-Expedition nur unterhalb 200 m gefangen wurde. Die übrigen Arten kommen dagegen bis zur Oberfläche des Meeres häufig vor. Sie sind sehr anpassungsfähig und wenig empfindlich gegen Temperatur- und Lichtwechsel. Am tiefsten geht die oberhalb 200 m im ganzen Warmwassergebiet häufige Art *Oikopleura longicauda* hinunter. Das tiefste Vorkommen von Appendicularien fand die Plankton-Expedition in 2800—3000 m Tiefe, wo noch 1 Tier gefangen wurde, das sicher eine *Oikopleura* war, aber der Art nach sich nicht bestimmen ließ.

Es ist bemerkenswert, daß auch die Valdivia-Expedition zwischen 2400 und 2700 m das letzte Tier fand, das zwar auch nicht ganz sicher bestimmbar war, aber wahrscheinlich zu *Oikopleura longicauda* gehörte.

Fassen wir zum Schluß noch einmal das Hauptergebnis dieses Abschnittes über die Tiefenverbreitung der Appendicularien zusammen, so können wir sagen:

1. Die Appendicularienbevölkerung ist im allgemeinen nur in den oberen 200 m des Meeres eine dichte. Unterhalb dieser Tiefe pflegt sie ganz spärlich zu sein. Der Abfall von der reichen zur armen Bevölkerung kann schon bei 100 m beginnen, kann aber auch tiefer als 200 m liegen.

2. Innerhalb der dicht bevölkerten Oberschicht kommt eine Reihe von Arten vor, die am besten in den tieferen Wasserlagen gedeihen: *Oikopleura parva, Folia gracilis, Fritillaria megachile* und *tenella*. Während in den obersten Lagen des Warmwassergebietes meist *Oikopleura longicauda* oder *fusiformis* vorherrschen, gewinnt in den tiefen Lagen *Oikopleura parva* an Bedeutung. Man kann diese Arten als „Dämmerformen" bezeichnen, und da, wo sie zahlenmäßig das Uebergewicht haben, von einer Dämmerzone sprechen, die unter der „Lichtzone" gelegen ist. Eine bestimmte Tiefenlage für sie anzugeben, ist nicht möglich, da das vertikale Vorkommen dieser Arten sehr schwankt.

3. Unterhalb der dichten Bevölkerung in der armen Tiefsee leben die gleichen Arten, doch in schnell nach der Tiefe abnehmender Volkszahl. Einzelne Tiere sind noch bis zu 3000 m Tiefe gefunden. Mit Sicherheit sind eigentliche Tiefenformen nicht nachgewiesen. Doch sind möglicherweise *Fritillaria aberrans, Chunopleura microgaster* und *Bathochordaeus charon* echte Tiefseearten.

III. Die Ausbeute an Appendicularienarten.

1. Einleitung.

Die Auslese der Valdivia-Ausbeute an Appendicularien betrug etwas über 9000 Tiere, also ebensoviel wie die der Plankton-Expedition (9300 Tiere). Trotzdem enthielt sie 2 Arten mehr (34 gegenüber 32) und unter ihnen 7 neue[1]), von denen 2 zu neuen Gattungen gehören. Das hängt damit zusammen, daß die Valdivia-Expedition im wesentlichen solche Gebiete durchfuhr, die die Plankton-Expedition nur eben berührt hatte, wie den südlichen Atlantischen Ozean, oder gar nicht erforscht hatte, wie das antarktische Gebiet und den Indischen Ozean.

Am bedeutsamsten war der Fund der riesenhaften Appendicularie *Bathochordaeus charon*, von der CHUN bereits in dem Reisewerke eine Beschreibung und sehr gute Abbildungen nach dem Leben gegeben hat. Ihrem Baue nach reiht sie sich freilich ungezwungen, trotz vieler Eigentümlichkeiten in das System der Appendicularien als echte Oikopleuride ein. Sie führt uns aber eine Oikopleuride vor, die den äußersten Grad der Umwandlung des Oikopleuridenbaues zu einem Rumpfschweber erreicht hat, während die Familie in ihrer artenreichsten Gattung *Oikopleura* den Bau der Gehäuseschweber am vollkommensten ausbildete. Zugleich ergab die nähere Untersuchung von jungen Tieren, die nachträglich in der Auslese gefunden wurden, daß diese in der Jugend einen viel einfacheren Bau besitzen, so daß die Art eine sehr bedeutende Umwandlung während ihrer Entwicklung durchmacht. Sie ist auch im Indischen Ozean von der Valdivia-Expedition gefunden und wird wahrscheinlich auch im Stillen Ozean leben.

1) Die neuen Arten sind: 1. *Oikopleura valdiviae* n. sp., 2. *Pelagopleura oppressa* n. sp., 3. *Pelagopleura verticalis* n. sp., 4. *Chunopleura microgaster* n. gen. n. sp., 5. *Bathochordaeus charon* n. gen. n. sp., 6. *Fritillaria antarctica* n. sp., 7. *Fritillaria drygalski* n. sp.

Sehr wichtig war ferner, daß im südlichen kalten Wasser neben der bereits durch Michaelsens Fänge aus dem Feuerlande bekannten Polarform von *Fritillaria borealis* (*F. borealis* f. *acuta* = *F. borealis* f. *typica*) noch 2 dem antarktischen Gebiete eigentümliche Arten (*Oikopleura valdiviae* und *Fritillaria antarctica*) gefunden wurden. Vor allem zeigt *O. valdiviae* sehr bemerkenswerte Beziehungen zu der arktischen *O. labradoriensis* in der Ausbildung der Häutungskörper ihrer Gehäuseanlage. Durch die Deutsche Südpolar-Expedition, die sehr eingehend das südliche Eismeer erforschen konnte, hat sich ergeben, daß im antarktischen Meere eine Reihe von *Oikopleura*-Arten lebt, die auf das engste mit der arktischen *O. labradoriensis* verwandt, aber artlich scharf von ihr unterschieden sind. Es ist bei den Oikopleuren also nicht eine Art bipolar, sondern eine Artgruppe. Im Warmwassergebiet fehlen alle diese Arten vollständig. Sie sind ganz auf die beiden Polargebiete beschränkt.

Mehr als in der Auslese der Plankton-Expedition und der Deutschen Südpolar-Expedition überwiegen in der Auslese der Valdivia-Expedition die größeren Tiere. Das ist natürlich, da bei jenen Expeditionen ganz besonderer Wert auf die Auslese auch der kleinen und wegen ihrer Zartheit leicht dem Auge entgehenden Fritillariden gelegt wurde, während das bei der Valdivia-Expedition nicht der Fall war. Bei der Beurteilung der Funde ist das stets im Auge zu behalten.

Im Jahre 1926 veröffentlichte Christine Essenberg (8, 10) eine sehr bemerkenswerte Arbeit über die Appendicularien der Küste Südkaliforniens von La Jolla bei San Diego in etwa 33° N. Br. Die Verfasserin hat eine Reihe von Jahren hindurch von der Landungsbrücke aus und dann und wann auch weiter seewärts Planktonfänge gemacht und die in ihnen enthaltenen Appendicularien untersucht. Soweit ihre Zeitangaben ersehen lassen, hat sie wesentlich in den Monaten von November bis April gefischt, doch sind auch in der übrigen Zeit Untersuchungen ausgeführt. Dabei hat sie nun 48 Arten gefunden, von denen nicht weniger als 30 Arten als neu beschrieben werden. Jede Art ist besonders beschrieben und abgebildet. Einige von ihnen sind sicher nicht neu; so dürfte *Megalocercus diegensis* in Wirklichkeit *Stegosoma magnum*, *Althoffia pacifica* aber *Pelagopleura gracilis* sein, während *Fritillaria lohmanni* wohl *Fritillaria abjörnseni* sein wird. Bei der Mehrzahl gelingt aber eine Zurückführung auf bekannte Arten nicht. Neue Gattungen sind nicht gefunden, vielmehr gehören alle neuen Arten bis auf 3 (*Oikopleura californica*, *Megalocercus diegensis* und *Althoffia pacifica*) der Gattung *Fritillaria* an. Eine Prüfung der Zeichnungen und der Beschreibungen macht es sehr wahrscheinlich, daß sie nur nach je einem oder wenigen Tieren ausgeführt sind, die vielfach beim Fange, bei der Anfertigung des Präparates oder bei der Konservierung in ihrem Bau sehr wesentlich entstellt waren. Bei so zarten und empfindlichen Tieren, wie es die Appendicularien und insbesondere die Fritillarien sind, tritt das sehr leicht ein, und man ist daher meist nur nach der Untersuchung sehr vieler Tiere imstande, eine zuverlässige Beschreibung und Abbildung zu geben. Wie wenig zuverlässig die Zeichnungen sind, zeigt schon die Darstellung der Kiemenöffnungen und der den Mund umgebenden zarten Lappenbildungen, die ab und an bei ein und derselben Form von Bild zu Bild wechselt. So berühren sich bei *F. diafana* (S. 441) in Bild 48 die Kiemenöffnungen median, in Bild 49 stehen sie weit auseinander, und bei *F. haplostoma* sind sie auf allen 3 Bildern, auf denen sie vorkommen (Bild 53, 55, 56) ganz verschieden gelegen. In anderen Fällen überschneiden sie sich sogar, was selbstverständlich nur durch starke nachträgliche Verlagerungen eintreten kann. Bevor daher keine zuverlässigeren Darstellungen vorliegen, läßt sich

über die von Christine Essenberg beschriebenen Arten leider kein abschließendes Urteil fällen. Doch ist es auch nicht möglich, sie einfach auf bereits bekannte Arten zurückzuführen, so daß durchaus mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß noch eine größere Zahl von wirklich neuen Arten sich unter diesen Essenbergschen Formen befindet. Mir ist unter der Ausbeute der Valdivia-Expedition nur eine Form begegnet, die eine auffallende Aehnlichkeit in ihrer Gestalt mit der *F. angularis* Essenberg (S. 437, B. 38—41) hat, das ist die f. *crassa* von *F. borealis truncata* (Textfig. 16b). Aber sobald man ins einzelne geht, treten die größten Verschiedenheiten hervor: die Schwanzflosse ist bei *angularis* einfach, bei *crassa* gespalten, die vorderen Kiemenöffnungen liegen bei *crassa* viel weiter auseinander als bei *angularis*, der Mund besitzt bei *crassa* die für *F. borealis* bezeichnenden Kieferplatten, die bei *angularis* fehlen usw. Es ist daher sehr wünschenswert, daß an der so überaus günstig gelegenen kalifornischen Meeresstation La Jolla von neuem eine gründliche Untersuchung der dort vorkommenden Copelaten durchgeführt wird, die die Untersuchungen von Christine Essenberg auf das sorgfältigste, womöglich an lebendem Material nachprüft. Nach den bisherigen Erfahrungen muß man annehmen, daß die Warmwasser- wie Kaltwasserarten der Appendicularien eine die Erde umfassende Verbreitung haben. Nur ganz wenige Arten, wie *Megalocercus huxleyi*, sind auf das indo-pazifische Gebiet beschränkt und fehlen im Atlantischen Ozean.

Eingehender Untersuchung bedürfen noch die Unterarten von *F. formica* (f. *digitata* und f. *tuberculata*) und von *F. borealis*. Vor allem die letztere Art, die kosmopolitische Verbreitung hat und im polaren wie im Tropenwasser lebt, erweist sich immer mehr als reich an Unterformen, die nach der Endigung ihrer Muskelplatten im Schwanz, der Form und Lagerung der Keimdrüsen sowie der Körpergröße stark voneinander abweichen, so daß man immer wieder in Zweifel gerät, ob man auch alle diese Formen unter die eine Art vereinigen darf.

Die Reihenfolge, in der die Arten im nachfolgenden aufgeführt sind, ist die gleiche wie in der Beschreibung der Appendicularien der Deutschen Südpolar-Expedition. Auch die Bezeichnung geht durchaus auf dieses Werk zurück.

2. Die Oikopleuriden.

Von den 8 jetzt bekannten Gattungen der Familie waren vor der Valdivia-Expedition nur 5 (*Oikopleura, Folia, Megalocercus, Stegosoma* und *Althoffia*) bekannt. Die Forschungsreise lehrte 2 neue Gattungen von höchst eigenartigem Bau kennen: *Chunopleura* und *Bathochordaeus*. Erst die Deutsche Südpolar-Expedition fügte eine 8. Gattung (*Pelagopleura*) hinzu.

An dem Aufbau der Familie hat das kaum etwas geändert. Nur *Oikopleura* ist artenreich (18 Arten), und überall im Weltmeere in großer Volkszahl und meist auch in zahlreichen Arten vertreten. Die übrigen 7 Gattungen dagegen werden meist nur aus einer einzigen (*Folia, Stegosoma, Chunopleura, Althoffia*) oder wenigen Arten (*Megalocercus* 3, *Pelagopleura* 5) gebildet.

Wie ich gezeigt habe (33, S. 98—136) hat *Oikopleura* den ursprünglichen Bau der Familie am getreuesten bewahrt, aber zugleich auf die höchste Stufe seiner Ausbildung gebracht, während die anderen Gattungen eine stufenweise Umwandlung des Rumpfes aus dem eines vollkommenen Gehäuseschwebers in den eines Rumpfschwebers zeigen. Hiermit geht eine immer weiter vor-

schreitende Auflockerung des bei *Oikopleura* enggeschlossenen Darmknäuels einher, die in der Reihe: *Folia, Megalocercus-Stegosoma, Chunopleura-Pelagopleura, Althoffia-Bathochordaeus* sehr deutlich zum Ausdruck kommt. Bei *Bathochordaeus* ist die Umbildung des Rumpfes am weitesten von dem ursprünglichen Zustand entfernt, und der Rumpf dem freien gehäuselosen Schweben im Wasser am meisten angepaßt.

Alle diese vom ursprünglichen Bau sich entfernenden Gattungen sind nicht nur artenarm, sondern meist zugleich auch sehr volkarm, so daß auf den Reisen meist nur wenige Tiere in wenigen Fängen erbeutet wurden. So ist von *Chunopleura* bisher nur ein einziges Tier gefunden, von *Bathochordaeus* sind nur ganz wenige Stücke erbeutet, und nur von *Stegosoma* und *Megalocercus* sind größere Mengen gefangen.

Die größten Appendicularien, die überhaupt beobachtet sind, gehören der am weitesten von der Stammform abweichenden Gattung *Bathochordaeus* an. Es sind im Vergleich zu der Mehrzahl der Appendicularien wahre Riesenformen, deren Rumpf eine Länge von 50 mm erreicht.

I. Gattung: *Oikopleura* Mert.

Von den 18 bisher bekannten Arten fanden sich in der Auslese nur 11 Arten. Von den 7 fehlenden Arten sind 2 (*O. vanhöffeni* und *labradoriensis*) arktische Formen, die im Bereich der Fahrtlinie der Valdivia nicht vorkommen konnten, 2 (*O. gaussica* und *drygalski*) antarktische Arten, die erst südlich von dem Forschungsbereich der Reise, im eigentlichen Eismeer leben. Aber die 3 anderen Arten (*O. graciloides, microstoma* und *mediterranea*) kommen im Warmwassergebiet der Valdivia-Fahrt vor, und ihr Fehlen in der Ausbeute kann wohl nur darauf zurückgeführt werden, daß die Auslese für die Appendicularien sich im allgemeinen auf die größeren Stücke beschränkt hat.

Sehr wichtig war, daß die Valdivia bei ihrem Vorstoß in das südliche Eismeer hier die erste antarktische *Oikopleura* fand. Es zeigte sich, daß diese von mir *O. valdiviae* genannte Art in überraschender Weise mit der arktischen *O. labradoriensis* übereinstimmt, indem die Häutungskörper nicht nur den gleichen Bau, sondern auch in ihren Hauptzügen die gleiche Anordnung haben. Die Deutsche Südpolar-Expedition und die Deutsche Antarktische Expedition fanden später noch andere antarktische *Oikopleura*-Arten (*O. gaussica, weddelli*), die die gleiche Eigentümlichkeit zeigten, so daß wir hier eine bipolare Artengruppe vor uns haben, die im ganzen warmen Gebiet völlig fehlt, auf die beiden polaren Meeresgebiete beschränkt ist, im arktischen Meere nur eine, im antarktischen Meere aber mehrere Arten besitzt.

1. *Oikopleura valdiviae* Lohm.

Lohmann (26), 1905, S. 360—361, Taf. 12, Fig. 3,5.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 79—80, 140—141, Fig. 9, 30^5, 34^8, 39.

Die Art trat bereits im Mischgebiet der nördlichen Westwindtrift in 49^0 7,5′ S. Br. (22. November 1898, Nr. 123) auf (42 Tiere in der Auslese), als das Oberflächenwasser nur noch $3{,}2^0$ C warm war, und wurde dann bei der ganzen weiteren Fahrt im Südlichen Eismeere angetroffen, auch nahe dem südlichsten Punkte der Reise (Nr. 149, 62^0 26,6′ S. Br., $-1{,}0^0$ C) vor Enderby-Land. Bei dem Verlassen des Eismeeres im indischen Gebiete wurde der nörd-

lichste Fund (Nr. 158) in 52° 47,5′ S. Br. gemacht, als das Wasser an der Oberfläche bereits wieder +2,0° C warm war. Die Südpolar-Expedition fand sie bei 52° 11′ S. Br. bei den Heard-Inseln bei 2,45° C und sogar noch bei den Kerguelen (48° 52′ S. Br.) bei einer Oberflächenwärme von +3,8° C. Das ist die höchste Wasserwärme, bei der sie bisher erbeutet ist.

Vgl. auch S. 46 und 51.

2. *Oikopleura cophocerca* Gegenb.

Lohmann (23), 1896, S. 66—68, Taf. 11, Fig. 2, 4; Taf. 12, Fig. 1b—3.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 83—84, 141—142, Fig. 14, 30^6, 33^4, 34^9.

Die Art ist im Warmwassergebiet überall verbreitet. Im Atlantischen Ozean wurde sie verhältnismäßig sehr spärlich von der Expedition erbeutet, während die Plankton-Expedition sie fast an jedem Fangort im warmen Wasser nachwies. Es ist dieser Unterschied im wesentlichen wohl nur eine Folge der sehr viel reicheren Auslese bei den Fängen der Planktonfahrt. Doch scheint es, als ob *Oikopleura cophocerca* in der küstenfernen Hochsee am besten gedeiht, und wo der Einfluß der Küste sich geltend macht, schwindet oder doch seltener wird. Das gilt in gleicher Weise für den Atlantischen wie für den Indischen Ozean. Am auffälligsten ist das vor der afrikanischen Küste im Bereich der Mündungen von Niger und Kongo, und an der Küste Ostafrikas, wo sie gar nicht oder nur wenig gefunden wurde, während die Art an den küstenfernen Orten Nr. 85 und 88 und während der Durchquerung des Indischen Ozeans von Sumatra bis Ostafrika fast überall gefangen wurde (Nr. 186—236).

Während die nördlichsten Funde (Nr. 43, 6° 29,0′ N. Br., 26,0° C und Nr. 274 26° 27,3′ N. Br., 23,3° C) völlig im Tropengebiet lagen, wurden die südlichsten Fänge erst außerhalb desselben, wenig nördlich vom 40. Grad S. Br. gemacht. In Nr. 117, südwestlich von Kapstadt (37° 31,2′ S. Br., 16,9° C) und Nr. 164, nördlich von den Kerguelen (38° 41,2′ S. Br., 14,3° C) war die Art bereits in das Gebiet des kühlen Wassers eingetreten. Doch waren an beiden Stellen auch die übrigen Appendicularienarten noch echte Warmwasserbewohner.

Oikopleura cophocerca gewinnt in den Randgebieten des warmen Wassers, in denen die Wärme des Oberflächenwassers unter 20° C sinkt, einen wachsenden Anteil an der *Oikopleura*-Bevölkerung zugleich mit *Oikopleura albicans* und *fusiformis*, während der Anteil von *Oikopleura longicauda* und *intermedia* mit der Abkühlung des Wassers immer mehr sinkt (vgl. S. 26, 27, 32, 36, 38, 39, 53).

3. *Oikopleura parva* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 70—72, Taf. 13, Fig. 1—4, 6—9.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 84, 142—143, Fig. 15, 30^3, 33^2, 34^7.

Diese Art gedeiht vor allem in den tieferen Wasserschichten (vgl. S. 40, 100/101, 107).

In der Auslese der Expedition fanden sich nur 6 Tiere von 5 verschiedenen Fundorten. Auch die Planktonfahrt und die Deutsche Südpolar-Expedition erbeuteten nur wenige Tiere.

Alle Individuen wurden mit Netzzügen aus 200 oder mehr Meter Tiefe gefangen. Zwei Schließnetzfänge im südlichen Atlantischen Ozean (Nr. 48, 0,9° 3′ S. Br., 130—250 m Tiefe im Südäquatorialstrom, Nr. 121, 43° 51,7′ S. Br., 350—500 m Tiefe, Westwindtrift) zeigten ihr Vorkommen zwischen 130 und 500 m Tiefe. Die Plankton-Expedition hatte sie bereits zwischen 450 und 650 m im Südäquatorialstrom (8. September 1889) nachgewiesen.

Die übrigen 3 Fänge wurden mit offenen Netzen gemacht (Nr. 64, Atlantischer Ozean, 0° 25,8′ N. Br. 0—200 m, im Mündungsgebiet von Niger und Kongo, Nr. 115, 36° 23,4′ S. Br. 0—2500 m im Benguelastrom; Nr. 168, Indischer Ozean, 36° 14,3′ S. Br., 0—200 m, stromloses Gebiet im Süden). Neu war der Nachweis der Art für den Indischen Ozean.

4. *Oikopleura albicans* Leuck.

Fol (11), 1872 (*O. cophocerca* Fol), S. 25—26, Taf. 1, Fig. 1—7; Taf. 2, Fig. 1—7.
Lohmann (23), 1896, S. 68–70, Taf. 11, Fig. 1 u. 3; Taf. 12, Fig. 1a, 4—8.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 82—83, 144—145, Fig. 12.

Diese schöne und große Art ist wie *Oikopleura cophocerca* eine echte Warmwasserbewohnerin, die augenscheinlich in gleicher Weise mit der Küstennähe seltener wird und auf der Hochsee am besten gedeiht. Nach ihrem Vorkommen ist sie noch enger als *O. cophocerca* an das warme Wasser gebunden.

Die südlichsten Funde liegen an der Südspitze Afrikas (Nr. 91) und im Südosten des Indischen Ozeans (Nr. 172). Dort wurden im kühlen Benguelastrom in 33° 23,4′ S. Br. bei einer Oberflächenwärme von nur 17,1° C 2 Tiere in einem Vertikalnetz (0—2000 m) erbeutet; hier lag der Fangort in 30° 6,7′ S. Br. im tropisch warmen Wasser mit 23,4° C an der Oberfläche.

Wie *O. cophocerca* gewinnt auch *O. albicans* im kühlen Wasser (Oberfläche unter 20° C) an Bedeutung.

Vg. auch S. 32, 45.

5. *Oikopleura rufescens* Fol.

Fol (11), 1872, S. 27—28, Taf. 10, Fig. 3.
Lohmann (23), 1896, S. 74—76, Taf. 16, Fig. 2, 4; Taf. 17, Fig. 1—3,6.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 84—85, 145, Fig. 16, 30^{1}, 33^{7}.

Wie *O. cophocerca* und *albicans* ist diese überall im Warmwassergebiet verbreitete Art eine echte Tropenform, die auf der Hochsee häufiger ist als im Küstengebiet. Sie ist im Indischen Ozean erheblich häufiger als im atlantischen Gebiet.

Die südlichsten Fundorte liegen an der Südspitze Afrikas im Benguelastrom (Nr. 91, 33° 23,4′ S. Br. 17,1° C) und im Agulhasstrom (Nr. 102, 34° 31,2′ S. Br. 21,0° C) und in dessen Ausläufern auf der flachen Agulhasbank (Nr. 100, 34° 8,9′ S. Br., 18,6° C).

Die Deutsche Südpolar-Expedition fand sie noch bei 12,8° C Oberflächenwärme (vgl. S. 32). Im nördlichen Indischen Ozean wächst ihr Bevölkerungsanteil von Westen nach Osten, und im austral-asiatischen Mittelmeer ist sie nach Ihle nächst *O. longicauda* die häufigste *Oikopleura* (vgl. S. 76).

6. *Oikopleura dioica* Fol.

Fol (11), 1872, S. 28—29, Taf. 4, Fig. 1—6.
Lohmann (23), 1896, S. 76–79, Taf. 16, Fig. 1; Taf. 17, Fig. 4, 9.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 85—86, 145—146, Fig. 17, 30^{2}, 33^{8}, 34^{2}.

Oikopleura dioica, die einzige zwitterige Appendicularie, die bisher bekannt ist, meidet die Hochsee und gedeiht am besten im Küstenwasser. Das zeigt deutlich die Verteilung der Fund-

orte auf der Valdivia-Fahrt. Sowohl im atlantischen wie im indischen Becken erscheint sie überall da, wo die Fahrtlinie die Küste berührt, während sie auf der Hochsee fehlt oder nur ganz selten gefangen wurde. So trat sie an der Westküste Afrikas in Nr. 58, 68 und 78 auf, war bei Kapstadt und auf der Agulhasbank an der Südspitze des Erdteiles häufig (Nr. 93, 98, 100, 106, 108), trat an der Westküste Sumatras in Nr. 185, 186, 190, 199 und 207 und endlich an der Ostküste Afrikas in Nr. 245, 259, 268 auf. Dabei fehlt sie, wie schon die Plankton-Expedition nachwies, auch in der von jedem Festlande fernen Hochsee keineswegs ganz, aber meist läßt sich, wo sie hier gefunden wird, doch die Nähe von Inselküsten nachweisen. So lag Nr. 39 südwestlich der Kapverden, Nr. 168 nordöstlich von Neu-Amsterdam und Nr. 234 unmittelbar bei den Seychellen.

Sie ist eine echte Warmwasserform, erträgt aber eine weitgehende Herabsetzung des Salzgehaltes und ebenso der Wasserwärme. Im Mündungsgebiet des Amazonenstromes wurde sie noch bei 11,4 $^0/_{00}$ Salzgehalt, in der Ostsee bei Kiel sogar noch bei 0,1 $^0/_{00}$ und nur 3,5° C[1]) Oberflächenwärme gefunden. Sie dringt daher auch im Nordosten des Atlantischen Ozeans weit in das kühle Gebiet und in die brackigen Nebenmeere (Ostsee) vor, begünstigt durch den Verlauf der warmen Golfstromäste, die von Westen kommend auf die europäische Küste auftreffen. Der nördlichste Fundort, an dem die Plankton-Expedition die Art noch fing, lag in 58,7° N. Br (19. Juli 1889) bei einer Oberflächenwärme von 12,5° C.

Die südlichsten Fundorte der Valdivia-Expedition lagen an der Südspitze Afrikas (Nr. 106, 35° 26,8′ S. Br., 16,9° C in 0 m) und nördlich von Neu-Amsterdam (Nr. 168, 36° 14,3′ S. Br., 16,5° C in 0 m).

Im offenen Ozean ist *Oikopleura dioica* noch nicht bei so niedrigen Wärmegraden beobachtet, wie in dem salzarmen und kalten Binnenmeere der Ostsee.

Vgl. auch S. 25, 26, 33, 39, 43, 44, 57/58, 66, 73/74, 93, 94, 95, 101, 107.

7. *Oikopleura longicauda* Vogt.

Fol (11), 1872 (*Oikopleura spissa* Fol), S. 26—27, Taf. 2, Fig. 8; Taf. 3, Fig. 1—4.
Lohmann (23), 1896 (*O. longicauda* Vogt), S. 59—62, Taf. 9, Fig. 1—11; Taf. 10, Fig. 7.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 77—79. 146—147, Fig. 8, 33[11], 35.

Oikopleura longicauda ist die für das Warmwassergebiet aller 3 Ozeanbecken kennzeichnende Art, die hier überall vorkommt und oft an Volksstärke alle anderen Arten der Gattung bei weitem übertrifft. Sie kommt ebensogut unmittelbar im Küstenwasser wie fern jeder Küste auf der Hochsee vor und ist über die ganze Fläche des Ozeans verbreitet. Im Mündungsgebiet der Tropenströme geht sie weit in das Brackwassergebiet hinein, aber nicht so weit wie *O. dioica* (im Amazonenstrom war der niedrigste Salzgehalt, bei dem sie gefunden wurde, 12,8 $^0/_{00}$, bei *O. dioica* 11,4 $^0/_{00}$). Gegen Abkühlung des Wassers ist sie dagegen im allgemeinen empfindlich. Der Golfstrom führt sie zwar im Norden des Atlantischen Ozeans in der warmen Jahreszeit bis 59,7° N. Br. in das kühle Wasser hinein (Oberflächenwärme 12,5° C), und die Deutsche Antarktische Expedition erbeutete 1912 sogar im Eismeere im südlichsten

1) Bei Eckernförde wurde *O. dioica* sogar bei einer Temperatur des Oberflächenwassers von nur 3,2° C beobachtet. (Ergebnisse der Plankton-Expedition, S. 79.)

Teile der Weddellsee (Lohmann, 34, S. 40 u. a., Tabelle 1) in 72° 30′ S. Br. bei einer Wassertemperatur von etwa —1,8° C unter dem Eise noch ein Tier von *O. longicauda*. Nebst einer Reihe anderer Tropenformen wird sie aus dem Warmwassergebiet durch den warmen Tiefenstrom hierher geführt. Auf der Valdivia-Expedition war der nördlichste Fundort Nr. 14 (43° 32,1′ N. Br.) bei einer Oberflächenwärme von 20,1° C; im Süden waren die äußersten Punkte ihres Vorkommens Nr. 117, (37° 31,2′ S. Br., 16,9° C) und Nr. 162 (43° 44,4′ S. Br. 8,8° C).

Die Art ist also zwar imstande, sehr erhebliche Abkühlungen zu ertragen und dringt daher unter Umständen sehr weit in das kühle und selbst kalte Wasser vor, wirklich gedeihen tut sie aber nur im eigentlichen Warmwassergebiet, dessen häufigste Art sie ist.

Vgl. auch S. 25, 26, 32, 36, 37, 38, 39, 42, 76, 93, 94, 100, 101.

8. *Oikopleura intermedia* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 62—63, Taf. 10, Fig. 1—6, 8–9.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 76—77, 147—148, Fig. 6, 33[13].

Oikopleura intermedia ist eine Warmwasserform, die sowohl in Küstennähe wie auf der Hochsee gedeiht und im Atlantischen wie Indischen Ozean allgemein verbreitet ist. Im indischen Becken hat die Valdivia-Expedition sie zuerst nachgewiesen. Im Stillen Ozean ist sie bisher überhaupt noch nicht gefunden.

Sie ist nicht häufig und wird gewöhnlich nur in einzelnen Individuen in den Fängen gefunden. Ihre südlichsten Fundorte auf der Valdivia-Fahrt waren Nr. 117 in der Wurzel des Benguelastromes bei 37° 31,2′ S. Br. und einer Wärme des Oberflächenwassers von 16,9° C, sowie in Nr. 168 im südöstlichen Teil des Indischen Ozeans nördlich von Neu-Amsterdam (36° 14,3′, 16,5° C). Die Wasserwärme betrug also an beiden Orten noch über 15° C. Doch wurde sie von der Deutschen Südpolar-Expedition am 11. August 1903 im östlichen Teil des Benguelastromes bei nur 13,0° C Oberflächentemperatur beobachtet.

Vgl. auch S. 25, 26, 32, 68.

9. *Oikopleura cornuto-gastra* Aida.

Aida (1), 1907, S. 15—17, Taf. 2, Fig. 6–11.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 148, Fig. 5, 33[14], 41.

Von dieser Art, die zuerst an der japanischen Küste im Stillen Ozean gefunden wurde, fing die Valdivia-Expedition nur 1 Tier im indischen Tropengebiet an der Somaliküste (Nr. 256, 1° 49,6′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., bei 26,8° C in 0 m). Die Deutsche Südpolar-Expedition beobachtete sie mit Sicherheit nur im atlantischen Südäquatorialstrom zwischen 0° 16′ N. Br, und 18° 45′ S. Br. bei einer Wärme des Oberflächenwassers von 18,92—23,78° C. In der Nähe von St. Helena (26. August 1903, 18° 45′ S. Br., 18,92° C, 9 Tiere) und vor Ascension (11. September, 8° 8′ S. Br., 22,95° C, 13 Individuen) muß die Art recht häufig gewesen sein. Sonst wurden, wie auch in dem einen Fange der Valdivia-Expedition, nur 1 oder 2 Tiere im Fang beobachtet.

Bedauerlicherweise sind die Funde der Südpolar-Expedition auf S. 148 (33) nicht richtig wiedergegeben. Im Indischen Ozean bei Port Natal wurde nur ein nicht sicher bestimmbares Tier

gefunden, das deshalb hier nicht berücksichtigt werden kann. Im atlantischen Gebiet fielen alle Fänge in den Südäquatorialstrom, und zwar auf den 26. August 1903 (18° 45′ S. Br., Pl. 0—200 m, 9 Tiere) 27. August (bei St. Helena, V. 0—45 m, 17° 10′ S. Br., 1 Tier), 11. September (8° 8′ S. Br., Pl. 0—400 m, 13 Tiere und 12. September bei Ascension in 0 m 2 Tiere), 18. November 2° 32′ S. Br., Pl. 0—200 m, 1 Tier), 21. November (0° 16′ N. Br., Pl. 0—400 m, 2 Tiere).

Es ist auffällig, daß sie von der Plankton-Expedition nirgends gefunden ist. Da sie leicht kenntlich ist, kann sie nicht übersehen sein.

Vgl. S. 94.

10. *Oikopleura fusiformis* Fol.

Fol (11), 1872, S. 29, Taf. 3, Fig. 5—8.
Lohmann (23), 1896, S. 63—65, Taf. 16, Fig. 3; Taf. 17, Fig. 5, 7.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 75, 148—149, Fig. 1, 2, 33.

Oikopleura fusiformis ist wie *O. longicauda* ganz allgemein im ganzen Warmwassergebiet aller 3 Ozeanbecken verbreitet und häufig, bleibt aber im Atlantischen Ozean an Häufigkeit im allgemeinen weit hinter *O. longicauda* zurück, während sie im Indischen Ozean *O. longicauda* oft aus ihrer herrschenden Stellung verdrängt. Sie ist im Küstenwasser wie auf der küstenfernen Hochsee häufig und verträgt eine bedeutende Herabsetzung des Salzgehaltes wie der Wasserwärme, doch nicht im gleichen Maße wie *O. dioica.*

Die nördlichsten und südlichsten Funde der Valdivia-Expedition sind die gleichen wie bei *O. longicauda.*

Im kühlen Wasser (unter 20° C in 0 m) wächst der Bevölkerungsanteil von *O. fusiformis* mit der Abnahme der Wärme ebenso wie der von *O. cophocerca* an, während der Anteil von *O. longicauda* und *intermedia* abnimmt. Auf flachem Wasser und überhaupt im Küstengebiet kann sie neben *O. dioica* zur herrschenden *Oikopleura*-Art werden.

Vgl. auch S. 25, 26, 32, 33, 42, 76, 78, 92, 93, 107.

11. *Oikopleura gracilis* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 65—66, Taf. 13, Fig. 5, 6.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 149—150, Fig. 33[10].

Die Art wurde merkwürdigerweise auf der Valdiva-Expedition nur im Gebiet des Indischen Ozeans gefunden, obwohl sie von der Plankton-Expedition wie auch von der Deutschen Südpolar-Expedition im atlantischen Becken beobachtet wurde. Sie ist eine Warmwasserform und wurde nur im eigentlichen Tropengebiet des Indischen Ozeans nachgewiesen (Nr. 214, 238, 239, 271; je 1 Tier bei Oberflächenwärme von 27,2°, 27,7°, 27,9° und 27,3° C). Ihr Vorkommen war also auf der Valdivia-Fahrt auf das ganz warme Wasser und auf die Breiten zwischen 6° S. Br. und 13° N. Br., beschränkt. Mit Ausnahme von Nr. 271 im Golf von Aden lagen ferner die Fundorte in der küstenfernen Hochsee.

Dies Vorkommen ist besonders bemerkenswert, weil auf der Deutschen Südpolar-Expedition, die nur südlich des Wendekreises den Indischen Ozean durchfuhr, gar keine Tiere von *O. gracilis* gefunden wurden. Man wird daraus nicht schließen können, daß sie hier fehlt, aber doch, daß sie hier viel seltener ist als in den eigentlichen Tropenbreiten.

Im atlantischen Becken ist sie von der Plankton-Expedition und der Deutschen Südpolar-Expedition im Norden noch bei den Kapverden (30. August 1889 und 18. September 1901, bei 25,9° C in 0 m) und im Süden im Benguelastrom (11. August 1903, 28° 50′ S. Br., 13° C in 0 m) beobachtet. Sie kommt also auch im kühlen Wasser vor.

II. Gattung: *Folia* Lohm.

Es ist nur eine Art bekannt: *Folia gracilis* Lohm.

12. *Folia gracilis* Lohm.

Lohmann (23), 1896 (*Folia aethiopica* Lohm. = *F. gracilis* Lohm. (21), 1892), S. 81—83, Taf. 19.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 88, 151, Fig. 23^2, 24, 30^{10}.

Wie schon die Plankton-Expedition wahrscheinlich machen konnte (S. 82) ist *Folia gracilis* eine Art, die wie *Oikopleura parva* die tieferen Wasserschichten bevorzugt und vorwiegend in Fängen unter 200 m gefangen wird. Im übrigen ist die auffällig kleine Art (daher „*gracilis*“) sehr selten und entgeht wegen ihrer Kleinheit leicht der Auslese. Dies gibt auch sicher die Erklärung dafür, daß die Art in der Auslese aus den Schließnetzfängen der Expedition nicht gefunden wurde. Vorhanden ist sie sicher gewesen, aber bei der Auslese übersehen.

Sie ist eine Warmwasserart, die aber im kühlen Tiefenwasser gedeiht und daher gegen Abkühlung des Wassers nicht empfindlich sein kann. Die Plankton-Expedition fand sie im Wasser von weniger als 9° C (5. September 1889, 450—650 m, im Guineastrom).

Die Valdivia-Expedition erbeutete nur 5 Tiere in 5 Fängen an der Südspitze Afrikas, in der Wurzel des Benguelastromes sowie im Aequatorialgebiet des Indischen Ozeans (je 1 Tier in Nr. 93, 115, 220, 236, 240). Sehr bemerkenswert war der Fund in Nr. 93, da er auf der flachen Agulhasbank in einem Netzzuge aus nur 10 m Tiefe (!) gemacht wurde, und mit ihr zusammen die für das Küstenwasser bezeichnende *O. dioica* vorkam. Hier dürfte wohl Tiefenwasser durch die Strömung über die Bank hinübergerissen werden!

Vgl. auch S. 29. 33, 36, 61, 98.

III. Gattung: *Megalocercus* Chun.

Von dieser Gattung, die Chun 1888 aus dem Mittelmeer beschrieb (5), sind bisher 3 Arten bekannt geworden (*M. abyssorum* Chun aus dem Mittelmeer, *M. huxleyi* Ritter aus dem Stillen und Indischen Ozean und *M. atlanticus* Lohm. aus dem Atlantischen Ozean), die eine sehr eigentümlich umgrenzte Verbreitung haben (Lohmann, 31). Soweit bekannt, sind alle 3 Arten Warmwasserformen, keine ist aber, wie fast alle anderen Appendicularienarten, in allen 3 Ozeanbecken verbreitet, sondern eine jede ist auf einen bestimmten Teil des Weltmeeres beschränkt. Besonders auffällig ist das völlige Fehlen von *Megalocercus huxleyi* im Atlantischen Ozean, der genauer wie alle anderen Ozeanbecken durchsucht ist.

Die Valdivia-Expedition erbeutete nur die auf den Indischen und Stillen Ozean beschränkte Art *Megalocercus huxleyi*. Im Mittelmeer, wo *Megalocercus abyssorum* nicht selten ist, hat die Valdivia-Expedition keine Fänge gemacht, und die atlantische Art: *Megalocercus atlanticus* ist, wie es scheint, außerordentlich selten.

13. *Melagocercus huxleyi* Ritter.

Megalocercus huxleyi ist im Tropengebiet des Indischen Ozeans sowohl in Küstennähe wie auf hoher See überall gefangen und ist auch im Roten Meer in Nr. 272 und 273 erbeutet. In diesem ganzen Gebiet ist sie nicht selten.

Dagegen wurde sie in südlich davon gelegenen Breiten nur an 2 Fangorten nachgewiesen: in Nr. 102 (34° 31,2′ S. Br., 21,0° C in 0 m, im warmen Wasser des Agulhasstromes, auf 1930 m Wassertiefe, östlich von der Agulhasbank) und in Nr. 172 im stromlosen Gebiet des Südindischen Ozeans, (30° 6,7′ S. Br., 20,4° C in 0 m). Alle Funde liegen also in Gebieten, an denen das Oberflächenwasser auf mehr als 20° C erwärmt war. Die Art ist nach den bisherigen Beobachtungen sehr wärmebedürftig und auf das eigentliche Tropengebiet beschränkt. Wie Nr. 102 zeigt, geht *Megalocercus huxleyi* an der Südspitze Afrikas bis dicht an die Agulhasbank heran, fehlt aber auf der flachen Bank, deren Wasser zur Zeit der Fahrt durchweg erheblich unter 20° C abgekühlt war (Oberflächenwärme 14,3—18,6° C) vollständig, und wurde im atlantischen Gebiet nirgends gefunden. Sicherlich setzt die niedrige Wasserwärme ihrem Vordringen in dies Meeresbecken eine unüberschreitbare Schranke entgegen.

Vgl. auch S. 30, 35, 53, 60, 68, 71, 78, 92, 94, 97.

IV. Gattung: *Stegosoma* Chun.

Nur eine Art gehört dieser Gattung an. Auch sie wurde von Chun 1888 im Mittelmeer entdeckt. Doch war die Art unter dem Namen *Oikopleura magna* schon 1880 von Langerhans beschrieben (19, S. 144).

14. *Stegosoma magnum* Langerh.

Lohmann (23), 1896, S. 79—81, Taf. 18.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 88—89, 152—153, Fig. 19, 23^4, 25, 30^{11}.

Stegosoma magnum ist eine in allen 3 Ozeanen verbreitete Warmwasserform, die in der küstenfernen Hochsee wie in Küstennähe vorkommt, meist aber in den einzelnen Fängen nur in wenigen Individuen sich findet. Während im Durchschnitt nur 2 Tiere in der Fangauslese erbeutet wurden, fanden sich jedoch in einem Planktonfange aus 0—200 m Tiefe in Nr. 236 (Indischer Ozean, Gegenstrom, 4° 38,6′ S. Br.) nicht weniger als 32 Tiere. Am gleichen Ort ergaben 2 weitere Fänge mit dem gleichen Netz aus 0—50 m und 0—100 m nur 4 und 5 Tiere. Hiernach würde sich die Hauptzahl der Stegosomen in der Wasserschicht von 100 bis 200 m Tiefe befunden haben.

Ihr südlichstes Vorkommen lag in Nr. 117 und 172 (37° 31,2′ S. Br., 16,9° C, Wurzel des Benguelastromes und 30° 6,7′ S. Br., 21,6° C, mehr als 7 Breitengrade nördlich von Neu-Amsterdam).

Die Deutsche Südpolar-Expedition fand die Art auch am 27. April 1903 in 37° 46′ S. Br. vor Neu-Amsterdam bei 15,6° C Oberflächenwärme und als Tropengast sogar noch im südlichen Eismeer bei 64° 6′ S. Br. im Wasser von —1,8° C in 0 m (15. März 1903). Bei Neu-Amsterdam waren auch die übrigen Appendicularien Warmwasserformen, und der Fund lag also noch im Warmwassergebiet selbst. In der Eistrift aber waren antarktische Arten durchaus herrschend und

nur einige wenige Tropengäste, die der warme Tiefenstrom bis in diese hohen Breiten fortgeführt hatte, als Fremdlinge neben ihnen vorhanden.

Die Südgrenze der eigentlichen Verbreitung wird daher durch die Fundorte in 37° 31,2′ S. Br im Atlantischen und 37° 46′ S. Br. im südöstlichen Indischen Ozean bezeichnet.

Vgl. auch S. 29, 30, 57, 60, 62, 71, 78, 94, 98.

V. Gattung: *Pelagopleura* Lohm.

Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 90–92, 153—156, Fig. 21, 22, 23^{6}, 26, $30^{12, 13}$, 43, 44.

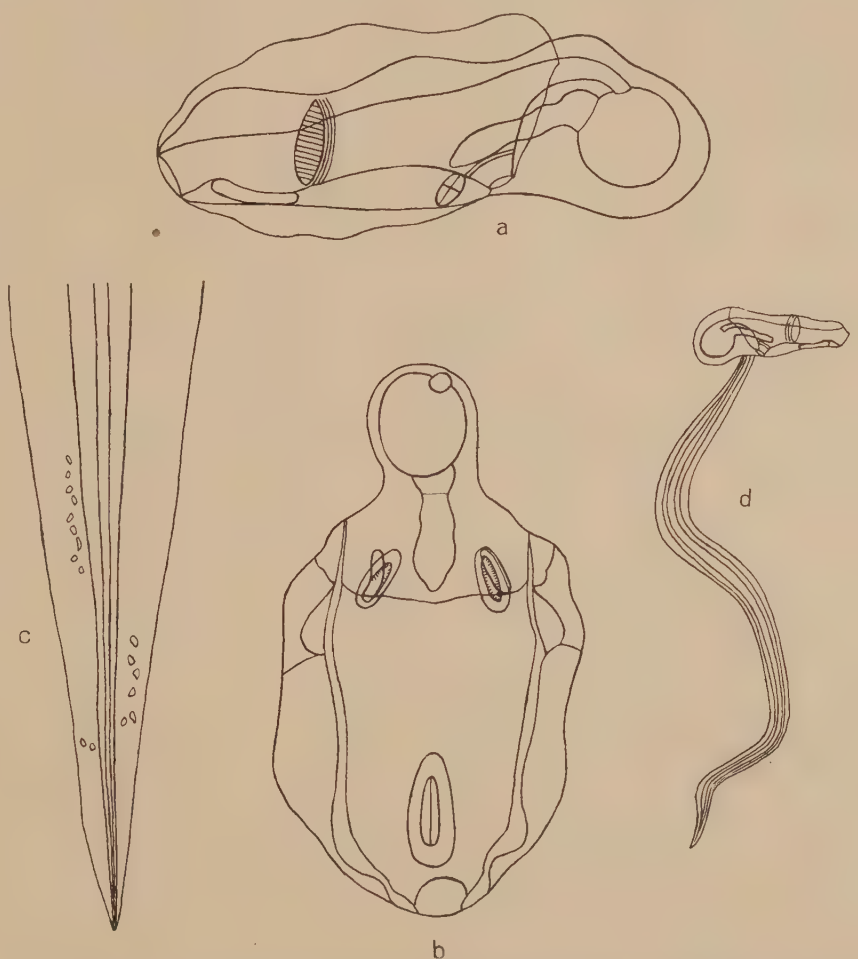
Bisher sind 5 Arten der Gattung bekannt, die im Warmwassergebiet (*P. oppressa, verticalis, gracilis*)[1]), oder im südlichen Eismeere (*P. magna, australis*) gefunden wurden. Ob die letzteren wirklich im Polarmeere beheimatet sind, können erst weitere Untersuchungen lehren. Bisher sind unsere Kenntnisse über ihre Verbreitung noch zu dürftig. (Vgl. auch S. 46, Anm. 1.)

Die Valdivia-Expedition fand nur einige wenige Tiere der Warmwasserarten: *P. oppressa* und *verticalis*, die neu waren. Bei ihrem Vorstoß in das Eismeer wurde keine *Pelagopleura* erbeutet.

15. *Pelagopleura oppressa* Lohm.

Lohmann (32), 1914 (*Althoffia oppressa* n. sp.) S. 157.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 154.

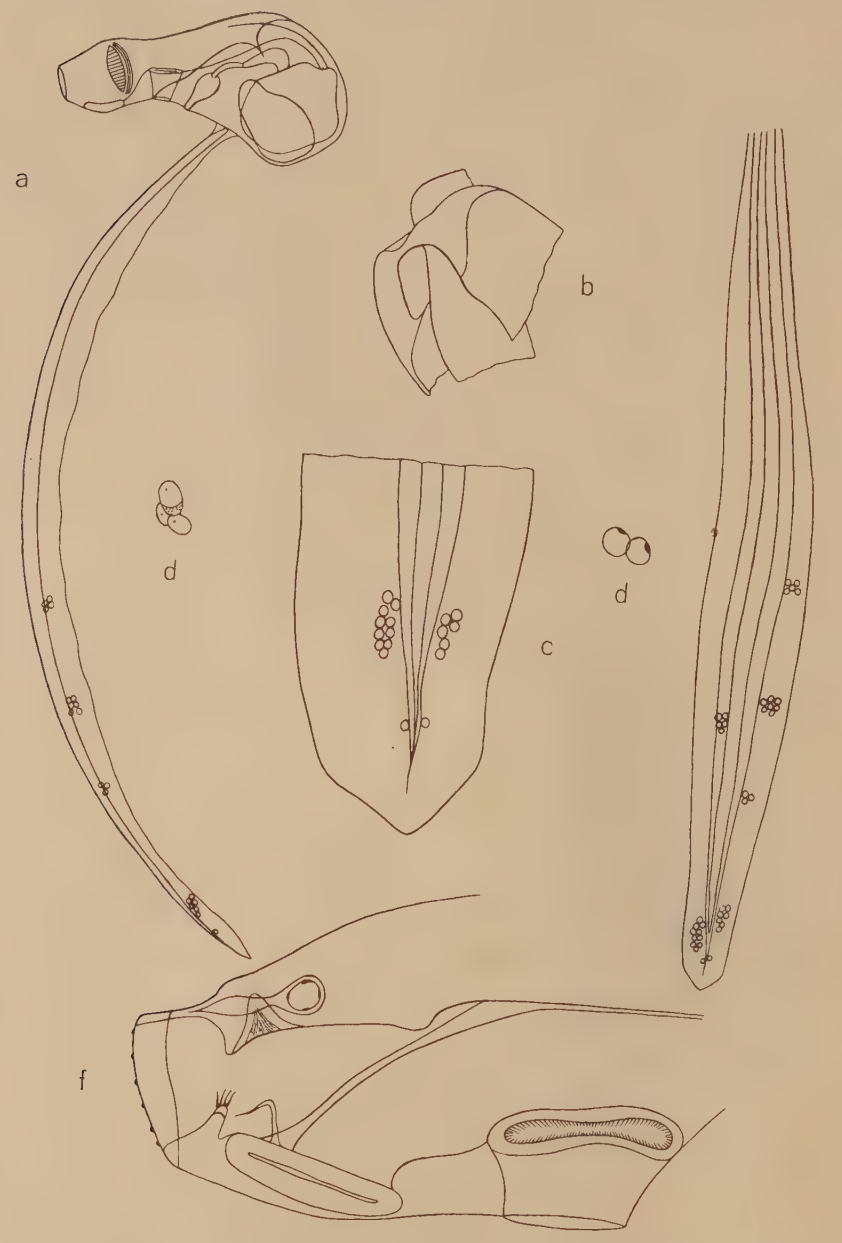
Von dieser Art wurde leider nur ein einziges, ganz junges Tier im Guineastrom (Nr. 55) gefunden, dessen Keimdrüsen erst eben als ganz kleines, rundliches Paket auf der Hinterfläche des Magens angelegt waren, und dessen Rumpflänge nach erneuter Messung 540 µ betrug. Die Angabe (1926) von nur 467 µ Länge ist nicht richtig. Das auffälligste Kennzeichen ist der breite, dorso-ventral sehr stark abgeflachte Vorderrumpf, und der in



Textfig. 5. *Pelagopleura oppressa* Lohm. a Seitenansicht des Rumpfes, b Bauchansicht des Rumpfes, c Hinterende des Schwanzes mit Amphichordalzellen, d Gesamtansicht des Tieres.

1) Vgl. auch S. 94 und 97.

der Seitenansicht einfach rundliche Magen. Die Wimperringe der Kiemengänge sind zwar gestreckt und schmal, aber von keiner besonderen Länge, und die Amphichordalzellen im Schwanze sind zu mehreren unregelmäßigen Gruppen zusammengeordnet, die bald rechts bald links von der Chorda stehen.



Textfig. 6. *Pelagopleura verticalis* LOHM. a Gesamtansicht des Tieres, b Keimdrüsen, von hinten gesehen, c Hinterende des Schwanzes, d einzelne Amphichordalzellen, e Schwanz, f Seitenansicht des Vorderrumpfes.

Der Magen ist bei dem jungen Tier noch kaum seitlich zusammengedrückt, sondern fast kugelig. Es ist das aber vielleicht nur ein Jugendzustand. Ueber die Gestalt der reifen Keimdrüsen und die dadurch bedingte Gestalt des Hinterrumpfes bei den alten Tieren läßt sich natürlich nichts sagen.

Das einzige Tier fand sich in Nr. 55 (12. September 1898, im Guineastrom, 2° 36,5′ N. Br., bei 24,7° C in 0 m). Die Art wird also eine Warmwasserform sein.

16. *Pelagopleura verticalis* LOHM.

LOHMANN (32), 1914 (*Althoffia verticalis* n. sp.), S. 158.
LOHMANN u. BÜCKMANN (33), 1926, S. 154.

Auch diese Art wurde nur an einer einzigen Fangstelle des Indischen Ozeans (Nr. 214, Nordäquatorialstrom) in 2 Individuen erbeutet. Beide Tiere hatten eine Rumpflänge von 1050 µ. Die Keimdrüsen waren bereits zu großen, schalenförmigen Platten ausgewachsen, die seitlich den Darmknäuel umgaben. Wenn sie auch wohl sicher noch nicht ihre volle Entwicklung erreicht hatten, so dürfen wir doch annehmen, daß ihr Darmknäuel und auch der Hinterrumpf ihre endgültige Gestalt bereits angenommen hatten.

Im Gegensatz zu *P. oppressa* ist der Vorderrumpf nicht niedergedrückt, sondern hoch und schmal, und hebt sich deutlich von dem durch die schalenförmigen Keimdrüsen weit blasenförmig aufgetriebenen Hinterrumpf ab. Die Wimperringe sind wie bei *P. oppressa* gestreckt und schmal, aber nicht von besonderer Länge. Der Magen ist seitlich stark zusammengedrückt und in der Seitenansicht taschenförmig, ventral breit und gerundet, dorsal stark verschmälert. Die Amphichordalzellen im Schwanz sind zu kleinen, rundlichen oder spindelförmigen Gruppen angeordnet, die auf beiden Seiten ungleich entwickelt, doch mehr oder weniger deutlich paarig verteilt sind. Die einzelnen Zellen sind blasig.

Die beiden Tiere wurden in Nr. 214 (10. Februar 1899, 7° 43,2′ N. Br., bei 27,2° C in 0 m im südlichen Teil der Bai von Bengalen auf der Hochsee zwischen Sumatra und Ceylon gefangen.

Die Deutsche Südpolar-Expedition fand ein Tier am 1. Oktober 1903 im Guineastrom (5° 51′ N. Br., bei 28° C in 0 m). Sie lebt also im Warmwassergebiet des Atlantischen und Indischen Ozeans, und wird sicherlich auch im Stillen Ozean gefunden werden.

Vgl. auch S. 64.

VI. Gattung: *Althoffia* Lohm.

Es ist nur eine Art: *Althoffia tumida* Lohm. bekannt.

17. *Althoffia tumida* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 83—85, Taf. 20.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 92, 156—157, Fig. 23^{7}, 27, 30^{14}.

Althoffia tumida ist eine Warmwasserart, die in allen 3 Ozeanbecken lebt, aber fast immer nur vereinzelt gefunden wird.

Auch auf der Valdivia-Fahrt wurde die Art nur an 5 Fangorten, wovon im Indischen Ozean nur einer lag, in je 1 bis 2 Individuen erbeutet.

Von den atlantischen Funden lagen 2 (Nr. 55, 2° 36,5′ N. Br., 24,7° C in 0 m und Nr. 58, 3° 31,0′ N. Br., 25,3° C an der Oberfläche) im Guineastrom, dicht vor der Einmündung des Niger (Nr. 58) und in beträchtlichem Abstande von ihr (Nr. 55), 1 im Benguelastrom (Nr. 88, in 31° 0,4′ S. Br., 16,2° C in 0 m). Besonders bemerkenswert ist aber der nördlichste Fang in Nr. 10, der in 59° 39,0′ N. Br., nördlich der Hebriden im Golfstromwasser gemacht wurde, wo das Oberflächenwasser nur noch 11,8° C warm war. Zwar war das Tier, das hier gefangen wurde, wie alle 3 Appendicularien, die die Auslese enthielt, sehr schlecht erhalten. Doch ließen sich durch Färbung mit Hämatoxylin die Amphichordalzellen deutlich nachweisen, und auch der übrige Bau, soweit er erkennbar war, stimmte mit *A. tumida* überein. Das Tier war noch jung, die Keimdrüsen waren erst als flache Scheibe vorhanden und die Rumpflänge betrug etwa 850 µ. Die Anordnung der Amphichordalzellen in je einer einfachen Zellreihe jederseits der Chorda läßt an der Richtigkeit der Bestimmung keinen Zweifel. Bei *Pelagopleura*, der einzigen Gattung, bei der sonst noch Amphichordalzellen auftreten, sind diese nie zu Zellreihen, sondern stets zu Zellgruppen zusammengeordnet. So weit nördlich ist die Art sonst nicht gefunden. Sie wird hier offenbar mit dem nach Nordosten strömenden Golfstromwasser aus dem eigentlichen Warmwassergebiet in das kühle Wasser fortgeführt.

Im Indischen Ozean wurde nur ein einziges Tier im Gegenstrom in Nr. 231 (3° 24,6′ S. Br., bei 27,1° C in 0 m) auf hoher See erbeutet.

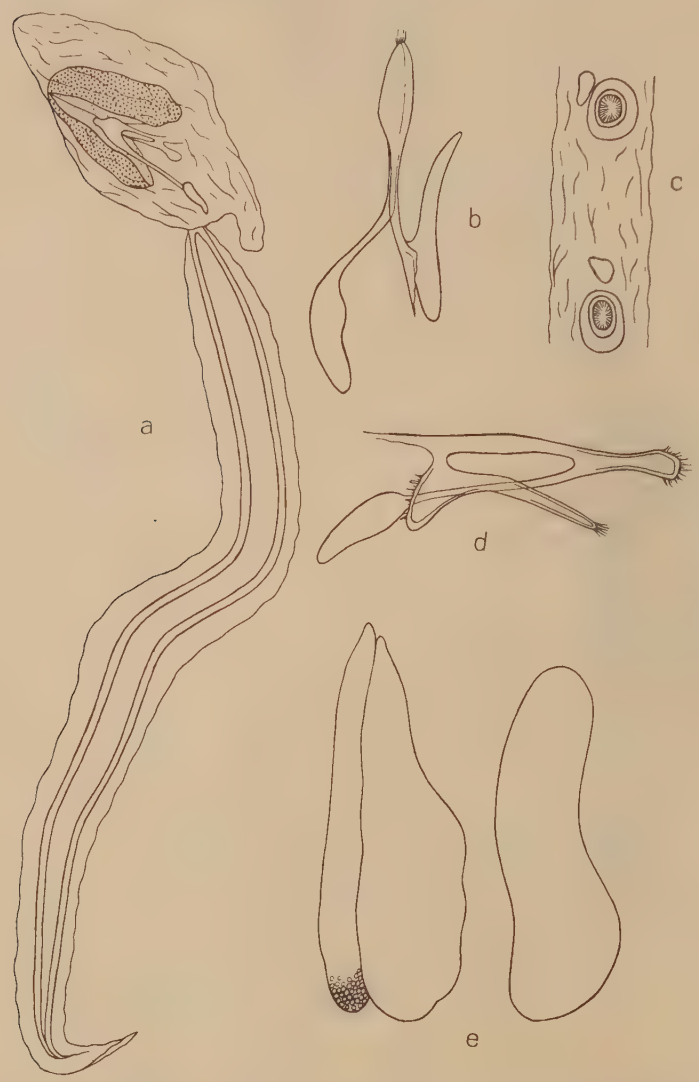
Vgl. auch S. 29, 33, 36, 71, 97.

VII. Gattung: *Chunopleura* LOHM.

Nur eine Art ist bisher bekannt geworden: *Ch. microgaster* LOHM.

18. *Chunopleura microgaster* LOHM.

LOHMANN H. (32), 1914, S. 187—189, Fig. 11.
LOHMANN u. BÜCKMANN (33), 1926, S. 92, 98—104, 113, 129, Fig. 23.



Textfig. 7. *Chunopleura microgaster* LOHM. a Gesamtansicht des Tieres, b das Darmrohr vom Rücken aus gesehen, c Kiemenöffnungen, d das Darmrohr von der linken Seite gesehen, e Keimdrüsen der einen Seite (2 Hoden, 1 Eierstock).

Leider wurde von dieser höchst eigenartigen Art nur ein einziges Tier im Gegenstrom des Indischen Ozeans vor der Westküste Sumatras in Nr. 198 (0° 16,5′ N. Br. bei 27,9° C in 0 m) gefunden.

Das eine erbeutete Tier, dessen Rumpflänge etwa 1800—2000 μ besessen haben mag, besaß bereits ansehnlich entwickelte Keimdrüsen. Leider war aber der Vorderrumpf so schlecht erhalten, daß über das Oikoplastenepithel und den Bau der Kiemenhöhle nichts mehr festgestellt werden konnte. Er war zu einer unkenntlichen Masse zusammengeschrumpft. Doch gelang es mir, die beiden Kiemenöffnungen frei zu legen. Sie sind klein und werden unmittelbar von dem rings geschlossenen, elliptischen Wimperring umzogen. Ein äußerer Kiemengang fehlt wie bei *Megalocercus* und *Bathochordaeus*.

Der Hinterrumpf bildet, wie bei reifen Tieren von *Althoffia tumida*, eine große, eiförmige Blase, in deren Mitte die ganz außerordentlich schmächtige Darmschlinge liegt. Speiseröhre, Magen und Darm bilden einen spitzen, nach vorn offenen, senkrecht stehenden Winkel. Der linke Magenlappen steht wie bei *Stegosoma* nur noch in ganz dünner stiel-

artiger Verbindung mit dem übrigen Darmrohr, ist nach hinten in einen langen, spornartigen Fortsatz ausgezogen, erweitert sich aber nach vorn beilförmig und ist an beiden Enden durch feine Plasmafortsätze seiner Zellen in der Leibeshöhle befestigt. An der Umknickungsstelle des ganz dünnen röhrenförmigen Darmes erweitert sich dieser zu einer hinteren Darmtasche, die seitlich abgeflacht in der Medianebene des Rumpfes liegt, und wie der linke Magenlappen plasmatische Verbindungen mit der Leibeshöhle besitzt. Von der Darmtasche geht ein wiederum ganz dünnes Verbindungsstück schräg ventralwärts nach vorn zum Enddarm, dem einzigen Abschnitt der ganzen Darmschlinge, der einen größeren Querschnitt besitzt und auf die Bildung fester Kotballen schließen läßt. Im Verhältnis zur Rumpfgröße ist aber auch dieser Durchschnitt zwerghaft klein. Eigentümlich erscheint, daß der Enddarm in sanftem Bogen aus der Medianebene nach der rechten Seite abbiegt. Wahrscheinlich sind aber im Leben Speiseröhre, Magen und Darm nach links verschoben, während der Enddarm median gelegen ist, und es ist erst bei der Abtötung nachträglich eine Verlagerung eingetreten.

Die Keimdrüsen sind ganz wie bei *Althoffia tumida* schalenförmig gestaltet, liegen aber vollständig anders, indem sie zu beiden Seiten den Darm umscheiden. Auffälligerweise sind ferner jederseits 2 mächtige, flächenhafte Hoden entwickelt, zwischen denen 1 strangförmiger Eierstock von vorn nach hinten verläuft. Es schien, als ob der Eierstockstrang ventral die beiden, eng aneinanderliegenden Hoden umsäumt, doch konnte das nicht mit Sicherheit festgestellt werden, da die einzelnen Drüsen sich vor der Untersuchung voneinander gelöst und ihre Lage verändert hatten.

Der kräftige Schwanz besitzt weder Subchordal- noch Amphichordalzellen. Die Muskulatur überragt die Chorda nur sehr wenig seitlich, ist also sehr schmal.

Vgl. auch S. 103, 104, 105.

VIII. Gattung: *Bathochordaeus* Chun.

Auch diese Gattung enthält bisher nur 1 Art: *Bathochordaeus charon* Chun.

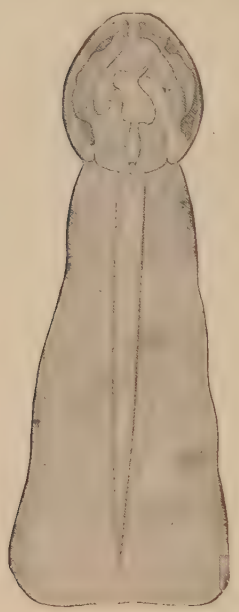
19. *Bathochordaeus charon* Chun.

Chun C. (6), 1900, Aus den Tiefen des Weltmeeres, S. 518—521, mit 3 Abbildungen.
„ (7), 1903, Dasselbe, 2. Aufl., S. 554—557, mit 3 Abbildungen; wort- uud bildgetreuer Abdruck aus der 1. Aufl.!
Lohmann, H. (32), 1914, S. 160—177, Fig. 2, 7^5, 8^1.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 92—93, 98—104, 129, Fig. 28, 29, 32.

B. charon Chun wurde von der Valdivia-Expedition zuerst in 2 riesenhaften Individuen im Benguelastrom (Nr. 88, 31° 04′ S. Br. bei 16,2° C in 0 m) erbeutet und erregte durch die im Vergleich zu anderen Appendicularien ganz gewaltige Größe Aufsehen. Der Rumpf hatte nämlich Nußgröße und war 25 mm lang und 19 mm breit, während der mächtige Schwanz 70 mm lang und an der breitesten Stelle 30 mm breit war. Die nächstgrößte Appendicularie ist die gleichfalls von Chun entdeckte Art: *Megalocercus abyssorum* aus dem Mittelmeer, aber sie hat nur eine Rumpflänge von 8 mm und eine Schwanzlänge von 24 mm, ist also nur ein Drittel so groß!

Chun hat in seinem Reisewerke aus den Tiefen des Weltmeeres 3 unmittelbar nach dem Leben, an Bord des Schiffes gezeichnete, sehr gute Abbildungen gegeben und in den wesentlichsten Zügen auch den Bau der Tiere beschrieben. Durch die Konservierung und den Transport haben beide Tiere leider sehr gelitten, insbesondere war das Oikoplastenepithel sehr schlecht erhalten, so daß die genauere Untersuchung der kostbaren Tiere große Schwierigkeiten machte. Ich habe dann 1914 und, im Zusammenhang mit der Besprechung der übrigen Oikopleuriden-Gattungen, 1926 den Bau und die Stellung der seltsamen Art im System der Appendicularien ausführlich behandelt.

Von besonderer Bedeutung war, daß ich nachträglich in der Auslese aus den übrigen Fängen der Expedition im Indischen Ozean noch 2 junge Individuen auffand, deren Bau viel einfacher als der der Riesentiere war und zeigte, daß die Art im Laufe ihres Lebens sehr erhebliche Umwandlungen vor allem im Bau des Kiemenkorbabschnittes durchmacht.



Textfig. 8. *Bathochordaeus charon* Chun. Ganzes Tier in natürlicher Größe (!). Nach Chun, Aus den Tiefen des Weltmeeres, 1903, 2. Aufl., S. 554.

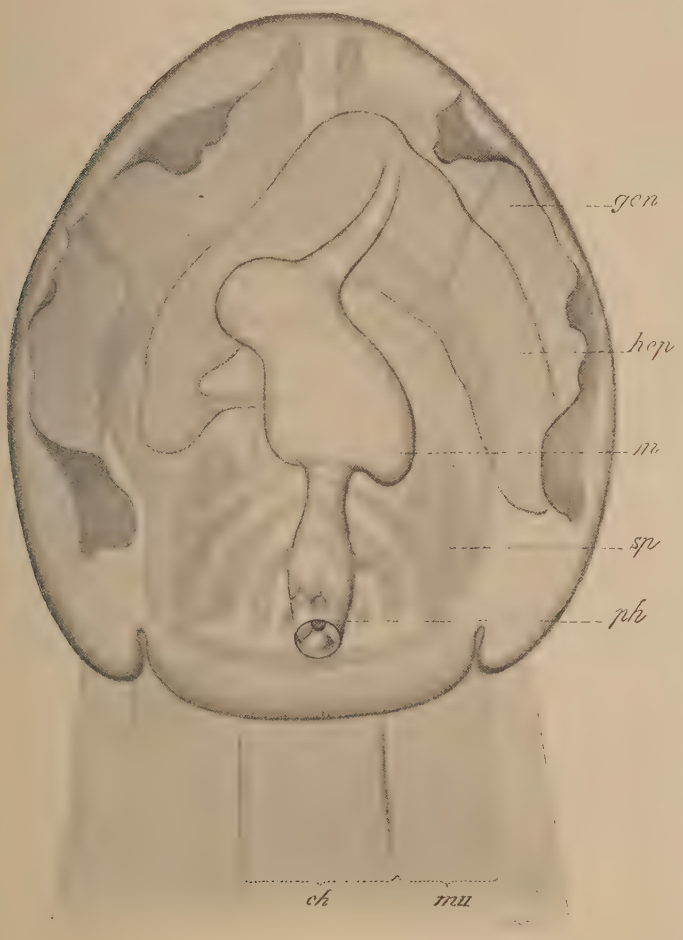
Bemerkenswerterweise wurden diese beiden Jungtiere in 2 dicht nebeneinander liegenden Fangorten (im Indischen Gegenstrom Nr. 235: 4^0 34,8′ S. Br., 27,1 ^{0} C in 0 m, V. 0—2000 m und Nr. 236: 4^0 38,6′ S. Br., 27,7 ^{0} C in 0 m, V. 0—2000 m) gefunden. Das eine Tier war leidlich erhalten und besaß eine Rumpflänge von 5 mm bei einer Schwanzlänge von 18 mm; das andere Individuum war in sehr viel schlechterem Zustande, so daß die Rumpflänge überhaupt nicht mehr festzustellen war; der Schwanz aber war nur 3700 µ, also noch nicht 4 mm lang. Dieses Tier muß also noch erheblich jünger gewesen sein. Beide Fänge liegen im äquatorialen Tropengebiet des Indischen Ozeans, westlich von den Seychellen.

Die Art lebt also im Atlantischen und Indischen Ozean und ist eine Warmwasserform, die nach Süden bis in das kühle Wasser von weniger als 20 ^{0} C Oberflächenwärme vordringt.

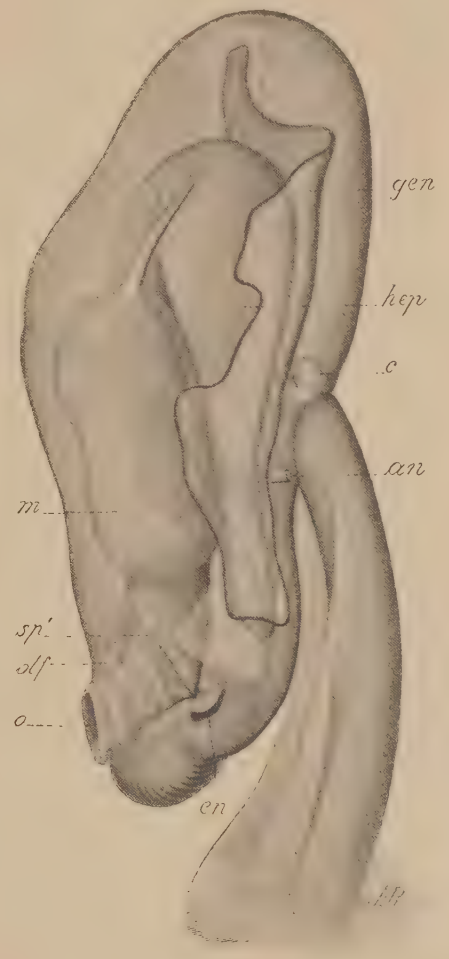
Dafür, daß *Bathochordaeus charon* eine Tiefseeform ist, liegen sichere Beweise nicht vor, da alle 4 Tiere mit offenen Netzen gefangen wurden. Doch sind alle Fänge aus 2000 oder 2500 m Tiefe heraufgeholt, und es ist daher wohl möglich, daß es Bewohner der großen Tiefen sind. Doch ist die Zahl der Funde noch zu klein, um daraus sichere Schlüsse ziehen zu können.

Ueber den Bau von *Bathochordaeus charon* Chun hat schon Chun selbst im Reisewerke der Expedition (1900, S. 518—521) kurz berichtet und vor allem 3 sehr gute, nach dem Leben, gleich an Bord ausgeführte Zeichnungen gegeben. Er beschreibt die eigenartige Ausbildung des Darmrohres, dessen Kiemenhöhle ganz ungewöhnlich klein ist, während die Speiseröhre in ihrem vorderen Abschnitt sehr weit sackartig aufgetrieben und von dem hinteren, dünnen, röhrenförmigen Teil scharf abgesetzt ist. Sie mündet in einen mächtigen, linksseitigen Anhang, der hornförmig weit nach vorn sich vorschiebt und dem linken Magenlappen anderer Oikopleuriden entspricht. Der Darm steht mit diesem Magenlappen in weiter Verbindung, ist wagerecht gelagert und zieht sich bogenförmig, nicht ganz so weit an der rechten Seite nach vorn wie der Magenlappen. Von seinem vorderen Ende entspringt rechtwinklig der ganz dünne, strangförmige Enddarm, der

median an der Bauchfläche unter dem Speiseröhrensack nach außen mündet. Der kleine Kiemendarm mündet vorn durch eine auffällig kleine, dorsal gelegene Mundöffnung nach außen. Außerdem geht von seinen Seitenwänden rechts und links je 1 Kiemengang ab, der nur durch eine kleine Oeffnung mit der Kiemenhöhle in Verbindung steht. In seinem inneren Teil, der sich rechtwinklig an die Kiemenhöhle ansetzt, ist er röhrenförmig eng, in dem senkrecht zur Bauchfläche sich hinabsenkenden äußeren Abschnitt aber erweitert er sich weit glocken- oder trichter-



Textfig. 9. *Bathochordaeus charon* CHUN. Rückenansicht des Rumpfes, nach CHUN, S. 555. *gen* Keimdrüsen, *hep* linker Magenlappen, *m* sackartig erweiterter Abschnitt der Speiseröhre, *sp* Kiemenöffnung, *ph* Mundhöhle, *ch* Chorda, *m* Schwanzmuskulatur.



Textfig. 10. *Bathochordaeus charon* CHUN. Seitenansicht des Rumpfes von links, nach CHUN, S. 556. Bezeichnungen wie in Textfig. 9, außerdem *c* Herz, *sp* innere Kiemenöffnung, *olf* Geruchsgrube, *o* Mund, *en* Endostyl, *an* After.

förmig und öffnet sich in einen schmalen, von vorn nach hinten ziehenden, bewimperten Spalt nach außen. Ein Endostyl liegt in einer ventralen Ausstülpung des Bodens der Kiemenhöhle. Merkwürdigerweise ist das Gehirn nebst der Geruchsgrube aus der medianen Lage an die rechte Seite verlagert. Das Herz war bei den erbeuteten Tieren noch lebhaft tätig. Eine ansehnliche, stark gelappte Keimdrüse legt sich schalenförmig der Innenfläche der Rumpfhöhle an und umgibt seitlich das Darmrohr bis zur Kiemenhöhle hin. Die Rückenfläche des Rumpfes ist mit Drüsen-

epithel versehen, das dem Oikoplastenepithel der anderen Appendicularien entspricht und im Umkreis des Mundes „vier wie Schnurrbärte gestaltete Wülste“ bildet. Es dürfte zur Ausbildung von Fangnetzen gedient haben. Wie die Abbildungen zeigen, ist der große Rumpf der Tiere sehr breit (19000 μ) und scheibenförmig flach, von rundlichem Umriß, vorn breiter als hinten. Der kräftige Schwanz ist etwa $3^1/_2$mal länger als der Rumpf und besitzt einen sehr breiten Flossensaum, der an der Wurzel sehr schmal, nach hinten immer breiter wird und am freien Ende breit gradlinig abgeschnitten ist.

Die Abbildungen sind ganz vorzüglich und von höchstem Wert, da sie unmittelbar nach dem Leben mit großer Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt sind, als die Tiere noch in ausgezeichnetem Zustande waren. Abgesehen von Fols wundervollen Abbildungen der bei Messina von ihm beobachteten Appendicularien, die gleichfalls nach dem Leben gezeichnet sind, besitzen wir kaum von irgendeiner anderen Art schönere und zuverlässigere Darstellungen ihrer Gestalt und ihres Baues. Leider waren die abgetöteten und konservierten Tiere keineswegs gut erhalten, so daß ihre Untersuchung nicht weit über das hinausgehen konnte, was schon diese Abbildungen lehren. Doch habe ich 1914 eine ausführliche Beschreibung gegeben (32, S. 160—177), aus der ich noch folgendes hervorheben will:

Bathochordaeus charon ist eine echte Oikopleuride, wie der Bau ihres Darmrohres, der Keimdrüsen, des Oikoplastenepithels und des Schwanzes ohne weiteres erkennen läßt. Sie ist aber von allen Oikopleuriden in ihrem Gesamtbau am weitgehendsten an das freie Schweben im Wasser angepaßt im Gegensatze zu *Oikopleura,* die ganz und gar auf das Schweben in einem Gehäuse eingestellt ist. Während unter den Fritillariden die Rumpfschweber vorherrschen und nur *Appendicularia* und *Kowalevskaia* Gehäuseschweber sind, überwiegen umgekehrt unter den Oikopleuriden die Gehäuseschweber. Es stellen aber die verschiedenen Gattungen der Oikopleuriden eine sehr schöne Stufenfolge, der allmählichen Umbildung des Baues des Gehäuseschwebers in den eines Rumpfschwebers dar, und in *Bathochordaeus* erreicht die Umbildung ihren höchsten Grad. *Oikopleura* und *Bathochordaeus* stehen in dieser Hinsicht als Ausgangs- und Endform dieser Umbildung einander wie Gegensätze gegenüber: *Oikopleura* ist der höchstausgebildete Gehäuseschweber unter den Oikopleuriden[1]), *Bathochordaeus charon* der am vollkommensten entwickelte Rumpfschweber. Es ist daher sehr unwahrscheinlich, daß *Bathochordaeus charon* überhaupt ein Gehäuse bildet. Wir müssen vielmehr annehmen, daß diese Art in ähnlicher Weise wie die *Fritillarien* nur Fangnetze herstellt, die vor seiner Mundöffnung wie große Blasen hängen, wenn sie in Gebrauch sind, sonst aber auf der Rückenfläche der Tiere zusammengefaltet ruhen. Wir werden nachher sehen, wie damit auch die Ausbildung des Oikoplastenepithels am besten übereinstimmt.

Zunächst ist der Rumpf von *Bathochordaeus* breit und flach und die Leibeshöhle außerordentlich weit. Sie muß beim lebenden Tier mit einer großen Menge Flüssigkeit erfüllt sein. In ihr sind die Eingeweide aufgehängt, die nur einen kleinen Teil von ihr ausfüllen, aber symmetrisch in ihr rechts und links verteilt sind. Dem linken Magenlappen hält rechts der Darm das Gleichgewicht, und der Speiseröhrensack ist in seinem vorderen Abschnitt nach links,

1) Unter den Fritillariden ist *Kowalevskaia* noch viel weiter als Gehäuseschweber umgestaltet.

in seinem hinteren nach rechts verschoben, so daß er schräg von vorn links nach rechts hinten zieht. Die Leibeshöhle ist nicht nur hinten mächtig entwickelt, sondern auch seitlich vom Darmrohr und sogar bis zum Vorderende des Rumpfes hin ausgedehnt, ja sie treibt hier den Seitenrand des Rumpfes vor den Vorderrand der Keimdrüsen noch wulstförmig vor, so daß der vom Oikoplastenepithel gebildete Vorderrand des Rumpfes rechts und links von diesen dünnhäutigen Wülsten eingefaßt wird. Dadurch entstehen zwei tiefe Einsenkungen des Vorderrandes, die dem Vorderrumpf ein sehr merkwürdiges Aussehen verleihen. Es ist also eine gewaltige Entfaltung der flüssigkeiterfüllten Leibeshöhle erfolgt, während die Ausbildung der aus dichtem Gewebe bestehenden Eingeweide soweit wie irgend möglich eingeschränkt ist. Das tritt vor allem bei den ganz flächenhaft entwickelten dünnen Blättern der Keimdrüsen hervor.

Ganz wie bei den echten Rumpfschwebern, den Fritillarien, ist auch das Oikoplastenepithel dorsalwärts nur als flache, schildförmige Platte, ventral als ganz schmales vorderes Querband ausgebildet. In der Einsenkung zwischen den beiden Wülsten der Leibeshöhle und dem Oikoplastenvorderrand des Rumpfes geht das dorsale Epithel in das ventrale über. Von den Seiten der Schildhinterränder ziehen zwei schmale bandförmige Epithelstreifen schräg nach hinten und verlieren sich hier in dem durchsichtigen Plattenepithel der Rumpfwand. Sie kommen in gleicher Weise bei *Megalocercus* und anderen Oikopleuriden vor, und dienen wohl zur Festigung der Körperwand.

Leider war das Oikoplastenepithel außerordentlich schlecht erhalten, so daß nur mit größter Mühe einige Anhaltspunkte über seine Zusammensetzung gewonnen werden konnten. Den „schnurrbartähnlichen" Wülsten Chuns entsprechen eine Reihe bogenförmiger, wulstig über das übrige Epithel vorspringender Zellreihen. Einigermaßen erhalten war von ihnen nur die größte und hinterste, die vollständig der Riesenzellenreihe der Folschen Oikoplasten von *Oikopleura* entspricht, und zwar konnten deutlich 11—12 Riesenzellen in ihr unterschieden werden. An Größe und Gestalt gleichen sie ganz den Riesenzellen der anderen Oikopleuriden. Auch werden sie an dem einen Rande begrenzt von 3 Reihen kleiner, in der Aufsicht viereckiger Zellen, deren Zahl um ein Mehrfaches die der Riesenzellen übertrifft. Das sind die „Reusenzellen", welche das Fadenwerk der Fangapparate bei den Oikopleuriden ausbilden. Sehr auffallend ist aber, daß bei *Bathochordaeus* die Reusenbildner abweichend von allen anderen Oikopleuriden nicht hinter, sondern vor diesen Riesenzellen liegen (Textfig. 11b). Im übrigen stimmen Riesenzellen und Reusenzellen in Größe, Gestalt und Anordnung so vollkommen mit denen der übrigen Oikopleuriden überein, daß an ihrer gleichen Bedeutung gar kein Zweifel sein kann, und der Folsche Oikoplast also in bezug auf diese beiden wichtigen Teile bei *Bathochordaeus* dem der anderen Oikopleuriden gleicht. Unaufgeklärt bleibt leider bisher, ob *Bathochordaeus* einen den „präovalen Zellen" vergleichbaren Abschnitt der Folschen Oikoplasten besitzt. Ebensowenig kann bis jetzt etwas über den Bau der 3 vor den Riesenzellen gelegenen „schnurrbartähnlichen Wülste" gesagt werden. Es schien mir bei der ersten Untersuchung, als ob jeder derselben eine Reihe Riesenzellen enthielt, und ich habe dementsprechend 1914 im ganzen 4 Folsche Oikoplasten angenommen (S. 163). Später fand ich noch 2 junge Tiere von *Bathochordaeus* von nur 1 und 5 mm Rumpflänge. Bei den größeren von ihnen war das Oikoplastenepithel besser erhalten als bei den großen Individuen, und ich konnte hier nur eine einzige Reihe von Riesenzellen, denen vorn die 3 Reusenzellreihen vorgelagert

waren, erkennen. Eine Nachprüfung der Riesenformen machte es wahrscheinlich, daß auch hier dasselbe der Fall sei. Es entspricht auch am besten dem Bau der übrigen Oikopleuriden. Allerdings bleibt die Verlagerung der Reusenzellen sehr merkwürdig. Aber so lange keine Tiere mit gut erhaltenem Oikoplastepithel gefunden sind, ist hierüber keine Entscheidung möglich.

Ganz unsicher ist die Deutung der übrigen Zellgebiete des Oikoplastenepithels. Ein EISENscher Oikoplast, den ich 1914 in 2 rundlichen Feldern hinter den FOLSchen Oikoplasten zu entdecken glaubte, war bei dem jungen Tier nicht nachweisbar. Und da auch bei den großen Tieren die kleinen, reihenförmig gestellten Nebenzellen nicht aufzufinden waren, bleibt es ganz ungewiß, ob *Bathochordaeus* überhaupt EISENsche Oikoplasten hat. Bekanntlich fehlen sie auch bei einer *Oikopleura*-Art (*Oikopleura longicauda*).

Sehr eigenartig ist der hinter den FOLSchen Oikoplasten gelegene Abschnitt des Rückenschildes gebaut. Rechts und links von der Mittellinie liegt jederseits ein großes Feld mächtiger, streifenförmiger, von vorn nach hinten gerichteter Zellen, das nahe bis zum seitlichen Rande des Oikoplastenepithels reicht. Kleine Gebiete des hinteren Oikoplastenepithels zeigen auch bei *Stegosoma* und *Megalocercus* derartig gerichtete und dicht zusammengelagerte Zellen, aber nie verdrängen sie so alle anderen Zellformen wie hier. Es erinnert diese einfache Gliederung des Rückenschildes in einen vorderen Teil, der die FOLSchen Oikoplasten trägt und einen hinteren, aus 2 großzelligen Feldern gebildeten Abschnitt in auffälliger Weise an das Epithel vieler Fritillarien, bei denen der vordere vielzellige Abschnitt die Fangnetze, der hintere aus 2 großzelligen Feldern gebildete Abschnitt aber die sie einhüllenden Gallertmassen ausscheidet. Es liegt daher sehr nahe, auch bei *Bathochordaeus* den beiden so scharf gesonderten Abschnitten des Oikoplastenschildes gleiche Aufgaben zuzuschreiben. Dann wäre *Bathochordaeus* ein echter Rumpfschweber, der überhaupt kein Gehäuse, sondern nur Fangnetze bildet.

Eine eingehendere Besprechung erfordert noch der Vorderdarm: Kiemenhöhle und Speiseröhre. Ich halte mich im wesentlichen an meine Ausführungen von 1914 (32, S. 164 bis 167).

Bei den übrigen Oikopleuriden ist das Darmrohr von leicht verständlichem und verhältnismäßig einfachem Bau. Der Mund führt in den Kiemenkorb. An dessen Wand wird der Schleim durch Wimperbänder aus der hinter der Mundöffnung gelegenen Endostyldrüse nach der hinten und dorsal gelegenen Speiseröhre hingeleitet, wobei alle Nahrungsteilchen von ihm festgehalten und mitgeführt werden. Vor der Speiseröhre staut das Wasser sich an, sinkt an der Vorderwand des Magens herab und wird durch die hier liegenden Kiemengänge nach außen fortgeleitet. Schleim und Nahrung aber gelangen aus der Speiseröhre in den weiten taschen- oder sackförmigen Magen, von dort in den schlauchförmigen Darm und Enddarm. Letzterer ist stets spindel- oder eiförmig gestaltet und nimmt den großen Kotballen auf. Die Kiemengänge sind nach hinten gerichtet, so daß das durch den Endostylschleim gereinigte Wasser ohne Umweg und Richtungsänderung unmittelbar nach außen gelangt. Durch den in den Kiemengang eingeschalteten Wimperring ist eine feinste Regelung der Abflußgeschwindigkeit möglich gemacht.

Bathochordaeus zeigt einen ganz anderen Bau der Kiemengänge. Nicht hinten gehen sie von dem außerordentlich kleinen, spindelförmigen Kiemenkorb ab, sondern in der Mitte seiner

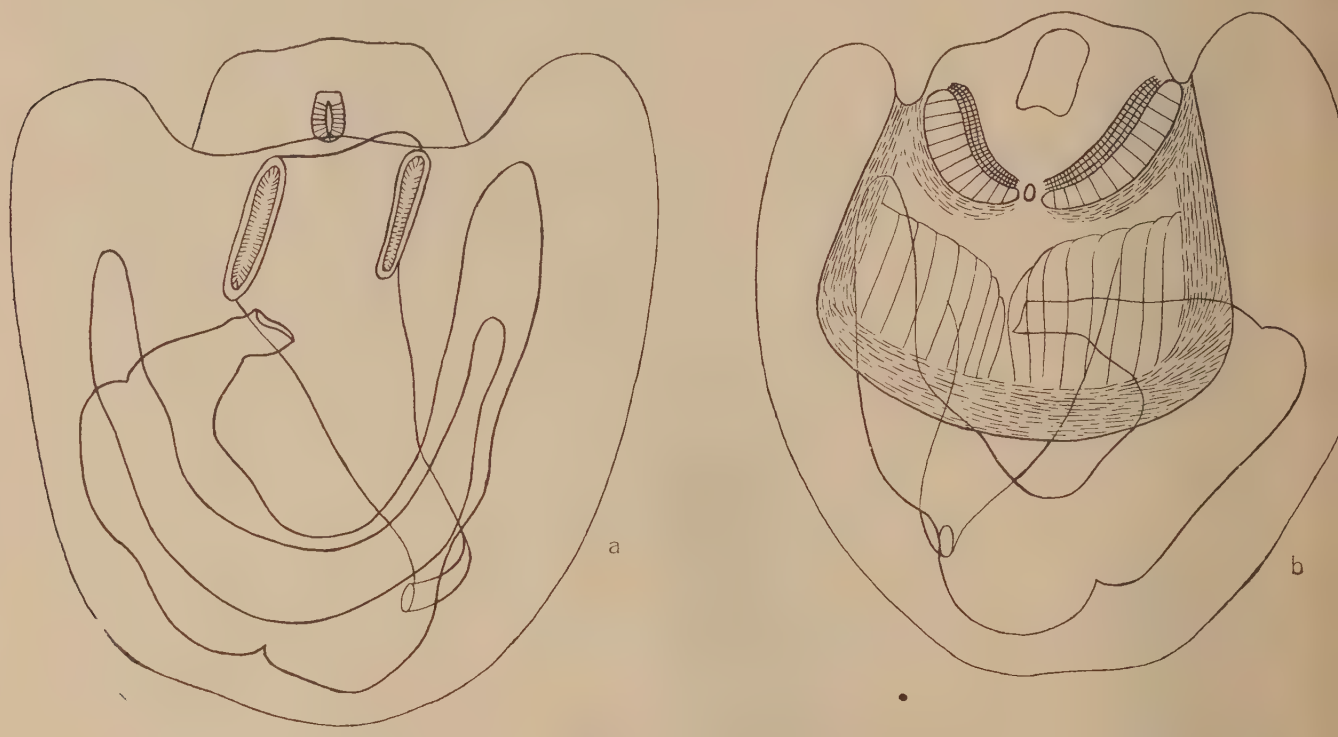
Seitenwände; sie stehen ferner rechtwinklig zu diesen und münden durch einen kleinen Schlitz in die Kiemenhöhle, statt schräg zur Längsachse abzugehen und trichterförmig in jene zu münden. Nicht erleichtert ist demnach der Abfluß des von Nahrung befreiten Wassers aus der Kiemenhöhle, sondern im Gegenteil nach Möglichkeit erschwert. In ihrem inneren Abschnitt sind die Kiemengänge dünn röhrenförmig und verlaufen wagerecht seitwärts, bald aber biegen sie rechtwinklig zur Bauchfläche um und erweitern sich nun schnell kegelförmig, so daß sie diese mit elliptischer Grundfläche erreichen. Statt sich nun aber mit ihrem ganzen vollen Querschnitt nach außen zu öffnen, durchbrechen sie die Bauchhaut nur in einem schmalen Längsspalt, der rings vom Wimperbande umsäumt wird. Die als Sammelraum wirkende kegelförmige Erweiterung der Kiemengänge und die Beschränkung der Oeffnung auf einen schmalen, bewimperten Spalt müssen eine außerordentlich feine Regelung des Abflusses aus der Kiemenhöhle ermöglichen, wodurch jede Störung der Fangwirkung des Endostylschleimes und der auch bei *Bathochordaeus* in typischer Weise verlaufenden Wimperbänder nach Möglichkeit trotz der Kleinheit des Kiemenraumes verhindert wird (Textfig. 10 und 12).

Die weitgehende Einschränkung der Leistungsfähigkeit der Kiemengänge für den Wasserabfluß hat aber bei *Bathochordaeus* sicher noch eine ganz andere Bedeutung, die viel wichtiger ist. An den kleinen Kiemenkorb setzt sich hinten die Speiseröhre an; aber sie mündet nicht mit weitausladendem Trichter in ihn ein, und führt ebensowenig mit schlauchförmigem Abfluß sogleich in den Magen. Vielmehr ist der Trichter in einen weiten, schräg von vorn nach hinten ansteigenden Sack umgewandelt, der rechts hinten dem Darm aufruht. Das hintere Ende der Speiseröhre ist dagegen unverändert geblieben und mündet als Schlauch, vom Rücken her sich niedersenkend, in den hinteren Teil des linken Magenlappens ein. Die Speiseröhre ist also in zwei Abschnitte gesondert, deren vorderer einen mächtigen Sammelraum von etwa dreifachem Inhalt der Kiemenhöhle darstellt, während der hintere nur als Zuleitungsrohr vom Sammelraum zum Magen dient. Gegen den Kiemenkorb setzt die Speiseröhre sich durch ihr kleinzelliges, plasmareiches Wimperepithel scharf ab, so daß über die Zugehörigkeit des Sammelraumes zur Speiseröhre kein Zweifel bestehen kann.

Merkwürdigerweise sind nun auch der Magen und Darm zu einem mächtigen halbmondförmigen Sack aufgebläht, wobei sehr beachtenswert ist, daß der bei allen anderen Oikopleuriden senkrecht verlaufende Darm seiner ganzen Länge nach wagerecht liegt, so daß er mit dem Magenlappen zusammen einen einheitlichen Körper bildet, der in seiner Hufeisenform die Grundlage des ganzen Hinterrumpfes bildet. An das vordere Ende des Darmschenkels setzt sich dann unmittelbar der ganz dünne, einfach schlauchförmige Enddarm an, der wagerecht zur Mittellinie läuft und hier senkrecht zur Bauchlinie sich niedersenkt, wo er im After ausmündet.

Sehen wir von der Kiemenhöhle ab, so besteht also das übrige Darmrohr bei *Bathochordaeus* aus zwei großen, hintereinander liegenden Säcken, dem Speiseröhrensack und dem Magen-Darmsack; beide sind durch ein dünnes Röhrenstück der Speiseröhre miteinander verbunden. Jener empfängt seinen Inhalt vom 3mal kleineren Kiemenkorb und befördert ihn in den 6mal größeren Magen-Darmsack. Dieser entleert sich durch den ganz engen, röhrenförmigen Enddarm.

Der Inhalt beider Säcke wird durch Wimperepithel in strömender Bewegung gehalten. Nach der gleichmäßigen Enge des Enddarmes zu schließen, werden große feste Kotballen, wie bei allen anderen Oikopleuriden nicht gebildet werden können, sondern es muß der Kot in flüssiger Form abgehen. Im Magen-Darmsack findet Verdauung und Aufsaugung statt; im Speiseröhrensack kann es sich daher kaum um etwas anderes, als um eine Vorbereitung der aufgenommenen Nahrungsmasse handeln. Um eine solche herbeizuführen, ist wahrscheinlich nichts weiter nötig als die Stauung des vom Kiemenkorb her eingeführten Wassers, dem fortgesetzt neue, in Endostylschleim eingebettete Fangmassen zugeleitet werden. Sie werden aus Detritus und kleinen Planktonten bestehen. Ein Teil von ihnen



Textfig. 11. *Bathochordaens charon* CHUN. Junges Tier. a Bauchansicht des Rumpfes, b Rückenansicht mit Eintragung des Oikoplastenepithels, soweit es erkennbar war.

wird bald absterben, ein Teil aber auf das üppigste in dem von organischen Stoffen sich anreichernden Wasser gedeihen. Nach Beobachtungen über die Organismenwelt, die in den Fangapparaten leerer Gehäuse sich entwickelt, wird das vor allem bei den Bakterien, einer Reihe kleiner Diatomeen, vielen Gymnodinien, zahlreichen Amöben und Zooflagellaten der Fall sein. Der Gewinn für *Bathochordaeus* würde in der möglichst weitgehenden Ausnutzung bestehen, welche die zum großen Teil aus Detritus und absterbenden Mikroorganismen bestehende Nahrungsmasse durch diese Ueberführung in lebende Pflanzen und Tiere erfährt, eine Steigerung, die vor allem in der nahrungsarmen Tiefsee von ganz besonderer Bedeutung ist. Es ergibt sich hieraus also ein Grund mehr, diese Riesenform als eine echte Bewohnerin der Tiefsee zu betrachten.

Bestätigt sich die hier entwickelte Auffassung von der Ernährungsweise des *Bathochordaeus*, so erklärt sich die Kleinheit des Kiemenkorbes und die merkwürdige Umbildung der Kiemengänge, sowie die Umgestaltung der Speiseröhre, des Magens und des Darmes aus der Verwendung, die das Tier von dem Kiemenhöhlenwasser und der vom Fangapparat gewonnenen Nahrungsmasse macht. Der Wasserstrom geht nicht nur durch den Kiemenkorb, wie bei allen anderen Oikopleuriden, sondern zugleich durch das ganze übrige Darmrohr hindurch.

Ein sehr überraschendes Ergebnis hatte der Fund der beiden ganz jungen Tiere aus dem Indischen Ozean.

Am besten erhalten war das Tier von 5 mm Rumpflänge, das in Nr. 235 erbeutet wurde. Ebenso wie bei den beiden großen Tieren ist die Gestalt des Rumpfes und des ganzen, halbringförmigen, wagerecht liegenden Abschnittes des Darmrohres, der den Magenlappen und den Mitteldarm umfaßt. Dagegen sind Kiemenhöhle und Speiseröhre sowie der Enddarm ganz anders gebaut.

Textfig. 12. *Bathochordaeus charon* CHUN. Bauchansicht des Rumpfes eines alten Tieres nach CHUN, zum Vergleich mit dem Bau des ganzes Tieres in Textfig. 11.

Die Kiemenhöhle ist sehr geräumig und steht in weitester Verbindung mit den beiden Kiemenöffnungen, die schon lang spaltförmig und vom Wimperbande umgrenzt sind. Hinter ihr setzt sich in voller Breite der Kiemenhöhle die Speiseröhre an, die, wie bei den übrigen Oikopleuriden breit trichterförmig beginnend, sich allmählich verengend im Bogen vom Rücken her in den hinteren Teil des Magens einmündet. Vergleicht man die Bauchansicht des alten und des jungen Tieres miteinander, so sieht man sofort, daß die enge, kleine Kiemenhöhle des alten Tieres nur dem schmalen medialen Teile des jugendlichen Kiemenkorbes entspricht und die seitlichen Teile in die Bildung der eigenartigen Kiemengänge der alten Tiere aufgegangen sind. An der Speiseröhre der kleinen Tiere läßt sich auch ohne Schwierigkeit der später zur weiten Sammeltasche umgewandelte Abschnitt an einer leichten Anschwellung erkennen, durch die er sowohl von der Kiemenhöhle wie von der hinteren Speiseröhre sich deutlich absetzt. Wollen wir die Umrisse des jugendlichen Vorderdarmes in die Abbildung des alten Tieres einzeichnen, so brauchen wir nur vom Hinterende des Endostyls aus eine Linie nach dem Vorderende der Kiemenspalten, und von deren Hinterende aus eine Linie zum Speiseröhrensack zu ziehen. Der Kiemenkorb im jugendlichen Zustande wäre etwa dem einer *Oikopleura* zu vergleichen, bei der die Kiemengänge mit dem Wimperring in der Bauchhaut endeten, und äußere Kiemengänge vollständig

fehlten. Auch bei den alten Tieren fehlt der äußere Kiemengang, dafür ist aber der nach innen vom Wimperring gelegene Abschnitt des Kiemenganges zu dem stielartigen und glockenförmigen Teil des inneren Kiemenganges umgebildet, der *Bathochordaeus* so auffällig von allen anderen Oikopleuriden unterscheidet. Mithin fehlen den Jungtieren noch alle die weiter oben als Staueinrichtungen gedeuteten Umbildungen des Kiemendarmes, und dem freien Ausstrom des Wassers durch die Kiemenspalten steht bei ihnen noch nichts im Wege.

Es fehlt ihnen ferner der eigenartige Speiseröhrensack, hinter dem sich die Speiseröhre wieder zu einem dünnen Rohre verengert. Vielmehr nimmt, wie bei den übrigen Oikopleuriden, der Durchmesser der Speiseröhre ganz allmählich bis zur Einmündung in den Magen ab.

Endlich ist der Enddarm zwar deutlich erkennbar, aber keineswegs so außerordentlich eng wie bei den alten Tieren. Vielmehr verengt sich der Darm nur allmählich dem After zu und bewahrt selbst am After noch eine beträchtliche Weite. Allerdings fehlt auch bei den Jungtieren der spindel- oder eiförmig abgesetzte Enddarm, der den Kotballen vor seiner Ausstoßung beherbergt.

Die Keimdrüsen sind als dünne blattförmige, sehr unregelmäßig gestaltete Bildungen auf der Außenfläche des Magen-Darm-Ringes angelegt.

Das Oikoplastenepithel ist ebenso wie bei den Alttieren zusammengesetzt.

Die Verschiedenheit im Bau des Darmrohres bei Jung- und Alttieren ist so groß, daß man geneigt sein könnte, hier von einer Metamorphose und von Larvenzuständen zu sprechen. Es ist das aber nicht möglich, da den Jugendzuständen eigentümliche Bildungen also „Larvenorgane" vollständig fehlen, und nur eine sehr bedeutende Umbildung des jugendlichen Vorderdarmes bei dem Heranwachsen der Tiere erfolgt.

Auch die Jungtiere sind ihrem ganzen Körperbau nach keine Gehäuse-, sondern Rumpfschweber, da alle hierfür bedeutsamen Bildungen bereits im endgültigen Zustande vorhanden sind. Wenn aber die eigenartigen Umbildungen, die der Kiemenkorb, die Speiseröhre und der Enddarm mit dem Alter der Tiere erfahren, die Bedeutung haben, die Fangmasse durch Ueberführung in leicht verdauliche Bakterien und nackte Protophyten- und Protozoenleiber besser ausnutzbar zu machen, so liegt der Gedanke nahe, daß die jugendlichen Tiere mit ihrem einfachen Darmrohr in den nahrungsreichen oberen Wasserschichten leben, während die alten Tiere die nahrungsarmen Tiefen bewohnen. Leider sind alle 4 Tiere der Valdivia-Expedition mit offenen Netzen bei der Durchfischung von Wassersäulen von 2500 oder 2000 m bis zur Oberfläche gefangen. Es ist also nicht feststellbar, in welcher Tiefe sie gelebt haben. Sie können ebensogut beim Beginn des Aufzuges in 2000 oder 2500 m, wie am Ende des Fanges im Meeresspiegel ins Netz geraten sein, oder in irgendeiner zwischen diesen beiden Tiefen gelegenen Wasserschicht.

Vgl. auch S. 33, 36, 71, 103, 105/106.

3. Die Fritillariden.

Alle 4 Gattungen der Fritillariden waren schon vor der Valdivia-Expedition bekannt, wenn auch die Gattung *Tectillaria* Lohm. erst 1926 aufgestellt ist, als der eigenartige Bau der bis dahin zur Gattung *Fritillaria* gestellten Form nachgewiesen wurde. Auch befand sich in der

Ausbeute der Reise keine neue Fritillaridenart. Ja, es wurde sogar kein einziger Vertreter der Gattung *Kowalevskaia* erbeutet, obwohl alle 3 Arten im Atlantischen Ozean leben und die Gattung sicher auch im Indischen Ozean vorkommen wird.

Ueber die Familie und ihre Gattungen ist 1926 (33), S. 157—159 das Nötigste gesagt. Es genügt hier darauf hinzuweisen.

Von den 4 Gattungen, die bis jetzt bekannt geworden sind, hat *Fritillaria* über 20 gut gekennzeichnete Arten, während *Kowalevskaia* nur 3, *Appendicularia* und *Tectillaria* nur je eine Art umfassen.

Alle *Fritillaria*-Arten sowie die *Tectillaria*-Art bilden kein Gehäuse, sondern nur jeweils zum Gebrauch ausgespannte Fangnetze und sind Rumpfschweber. Bei *Kowalevskaia* und *Appendicularia* dagegen wird das Fangnetz von einer Gallertblase umschlossen, die das ganze Tier umhüllt und das Netz dauernd ausgespannt hält. Diese Gehäuse sind aber viel einfacher als die der Oikopleuriden gebaut und besitzen nur eine einzige Oeffnung, die zum Ein- und Ausstrom des Wassers dient. Beide Gattungen sind Gehäuseschweber.

Auch hier soll die Besprechung der Gattungen und Arten in der 1926 befolgten Ordnung geschehen, obwohl ein natürliches System für diese Familie damals noch nicht aufgestellt werden konnte.

IX. Gattung: *Tectillaria* Lohm.

Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 159—163, Fig. 45, 46.

20. *Tectillaria fertilis* Lohm.

Lohmann, H. (23), 1896, S. 29—31, Taf. 2, Fig. 1—4 (*Fritillaria fertilis*).
Bückmann, Ad. (4), 1923, S. 209, Fig. 7, 8 (*Fritillaria fertilis*).
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 159—163, Fig. 45, 46 (*Tectillaria fertilis*).

Die Art wurde nur an 2 Fangorten im äquatorialen Gebiet des Atlantischen Ozeans (Nr. 43, 6° 29,0′ N. Br., 26,0° C in 0 m und Nr. 55, 2° 36,5′ N. Br., 24,7° C in 0 m) im Guineastrom gefangen. Im Indischen Ozean wurde sie gar nicht beobachtet. Da sie aber im Stillen Ozean (Bismarck-Archipel) vorkommt, wird sie auch im Indischen Becken leben.

Sie ist auf das Warmwassergebiet beschränkt und vorwiegend in den äquatorialen Gebieten gefunden.

Meist werden nur wenige Tiere im Fang beobachtet, doch treten sie dann und wann in größerer Zahl auf. So fand die Deutsche Südpolar-Expedition am 7. und 21. September 1903 im Südäquatorialstrom (9° 38′ S. Br., 22,2° C in 0 m und 0° 16 N. Br. bei 23,7° C in 0 m) nicht weniger als 17 und 18 Tiere in der Auslese, und auch die Valdivia-Expedition erbeutete im Guineastrom (Nr. 55) 12 und selbst 19 Tiere.

Vgl. auch S. 29, 30, 97, 105.

X. Gattung: *Fritillaria* Qu. u. G.

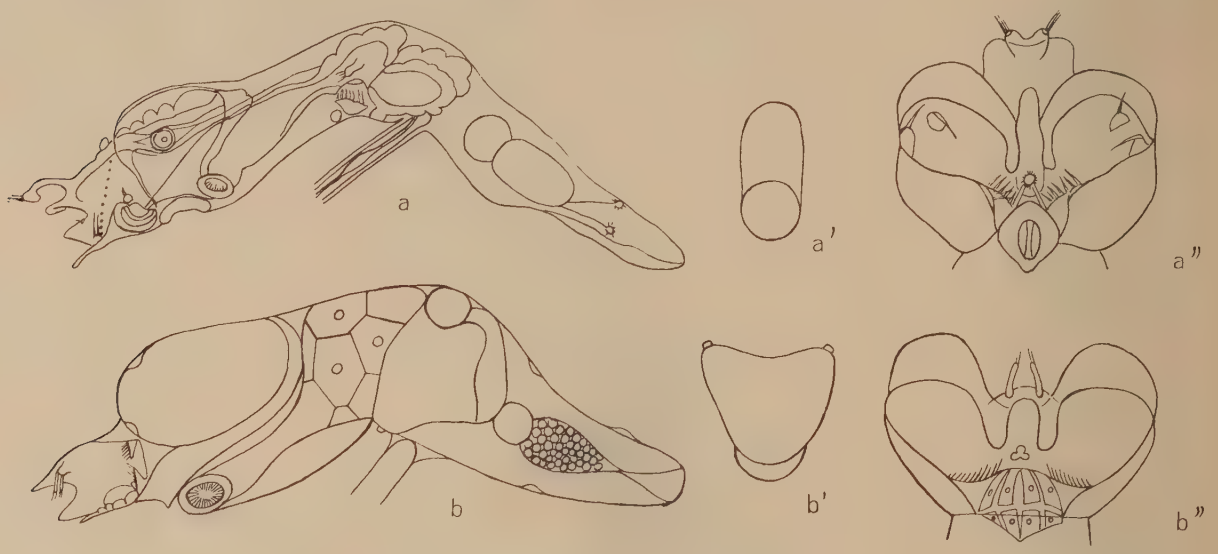
Von den über 20 gut gekennzeichneten Arten dieser Gattung hat die Valdivia-Expedition 14 Arten erbeutet. Bei der Kleinheit der meisten Arten entgehen die Fritillarien der Auslese sehr viel leichter als die Oikopleuren, und so ist es nicht überraschend, daß nicht alle Arten gefunden wurden, obwohl alle fehlenden Arten im Forschungsgebiet leben.

21. *Fritillaria formica* FOL.

FOL (11), 1872, S. 35, Taf. 7.
LOHMANN (23), 1896, S. 41—43, Taf. 6.
LOHMANN u. BÜCKMANN (33), 1926, S. 167.

Fritillaria formica ist eine der häufigsten Fritillarien im ganzen Warmwassergebiet aller drei Ozeane. Sie wird aber, wie die Deutsche Südpolar-Expedition gezeigt hat (1926, S. 167) durch warme Tiefenströmungen bis weit in das südliche Eismeer, bis über den 65. Grad S. Br. hinaus polwärts getrieben.

Die Valdivia-Expedition traf sie im warmen Wasser des Atlantischen und Indischen Ozeans, sowohl in Küstennähe, wie auf hoher See. Auffällig war ihre Seltenheit im südatlantischen Gebiet. Ihr südlichster Fundort war im Atlantischen Ozean Nr. 121 (43° 51,7′ S. Br., 7,5° C in 0 m,



Textfig. 13. *Fritillaria formica* FOL. *a, a′ a″ forma tuberculata* LOHM., *b, b′ b″ forma digitata* LOHM. Seitenansicht des Rumpfes von links, Eierstock und Hoden, Mundlappen von der Bauchseite. *a, a′ a″* nach FOL nach dem Leben, *b, b′ b″* nach LOHMANN nach konservierten Tieren gezeichnet.

Westwindtrift), im indischen Gebiet Nr. 164 (38° 41,2′ S. Br., bei 14,1° C in 0 m, Westwindtrift). Außerdem wurde aber noch 1 Tier im rein antarktischen Wasser der Westwindtrift Nr. 127 (54° 29,3′ S. Br., —0,5° C in 0 m), östlich der Bouvetinseln gefangen. Sie ist hier zusammen mit antarktischen Appendicularien, wie *Oikopleura valdiviae* und *Fritillaria antarctica* aus 0—200 m Tiefe erbeutet. Sowohl die Deutsche Südpolar-Expedition wie die Deutsche Antarktische Expedition fanden *Fritillaria formica* noch viel weiter polwärts im Treibeise und im Schelfgebiet vor dem antarktischen Festlande. Bemerkenswert ist, daß das Tier zur f. *digitata* gehörte.

In beiden Meeresbecken gehörten die meisten Individuen der Ozeanform f. *digitata* LOHM. an. Doch wurden immer hier und da auch Tiere der f. *tuberculata* gefunden, ohne daß eine Gesetzmäßigkeit in ihrem Auftreten oder eine Beschränkung auf bestimmte Gebiete sich erkennen ließ. Sie scheint daher im ganzen Warmwassergebiet zu leben und gelangt als Tropengast sogar in das südliche Eismeer, wie die Deutsche Südpolar-Expedition zuerst feststellte.

Vgl. auch S. 28, 36, 42, 48, 51, 52, 94.

22. *Fritillaria borealis* Lohm.

Lohmann (22), 1896, *Fritillaria borealis*, S. 35—36, Taf. 2, Fig. 7, 11, 12 = *Frit. borealis* var. *typica*, 1899.
„ (23), 1896, „ „ S. 49—51, Taf. 8, Fig. 2, 3—7, 9, 11, u. *sargassi*, S. 51—53, Taf. 8, Fig. 1, 8, 10, 12 = *Frit. borealis* var. *typica* u. var. *sargassi*, 1899.
„ (24), 1899, „ „ S. 386—387.
„ u. Bückmann (33), 1926, *Fritillaria borealis*, S. 168—169.

Diese Art ist die einzige wirklich kosmopolitische Appendicularie, deren Verbreitungsgebiet von Pol zu Pol und über alle 3 Ozeanbecken zugleich sich erstreckt. Sie zeigt aber, wie das bei dieser weiten Verbreitung nur natürlich erscheint, eine unter den Appendicularien einzig dastehende Aufspaltung in Unterarten, die ihre Erforschung erheblich erschwert.

Ursprünglich (1896) habe ich die in den polaren Gewässern herrschende Form als selbständige Art (*F. borealis*) von der das Warmwassergebiet kennzeichnenden Form (*F. sargassi*) getrennt[1]). Untersuchungen im Mittelmeer führten mich dann (1899) dazu, beide als Unterarten einer einzigen kosmopolitischen Art (*F. borealis* sens. ampl.) zu betrachten, die 2 Unterarten (*F. borealis* f. *typica* und f. *sargassi*) umfaßte. Gleichzeitig unterschied ich noch mehrere andere Unterarten.

Ich habe dann 1926 (33), nachdem auch von anderer Seite die Vielgestaltigkeit nachgewiesen war, die gut unterscheidbaren Formen übersichtlich zusammengestellt und kurz gekennzeichnet (S. 168). Es waren 5 Unterarten (f. *typica, intermedia, allongata, sargassi* und *ritteri*), zu denen jetzt noch 2 weitere (f. *prolifera* und *crassa*) hinzukommen. Von diesen Formen entspricht die f. *typica* der ursprünglichen *Fritillaria borealis*, die sich von den Warmwasserformen durch die hinten spitz verlaufende Schwanzmuskulatur wesentlich unterscheidet, während sie sonst hinten breit gradlinig abgeschnitten ist. Ich unterscheide daher jetzt innerhalb der Art *F. borealis* 2 Unterarten *F. borealis acuta* (= *F. borealis* Lohm. 1896) und *F. borealis truncata* (= *F. sargassi* Lohm. 1896 und eine Reihe anderer Unterformen).

Die Uebersicht gestaltet sich daher jetzt wie folgt:

A. Schwanzmuskelplatten hinten allmählich sich verjüngend, nicht breit gradlinig abgeschniten: *Fritillaria borealis acuta.*
  I. Hoden spindelförmig, der Hinterfläche des kugeligen Eierstockes sich anfügend, hinten oft in 2 Spitzen auslaufend. Rumpflänge bis 1300 µ. 22a) *F. bor. acuta typica.*
  II. Hoden hinten einfach abgerundet oder einfach zugespitzt, vorn jederseits lappenförmig den kugeligen Eierstock seitlich umwachsend. Rumpflänge 350—450 µ. 22b) *F. bor. acuta prolifera.*

B. Schwanzmuskulatur hinten breit gradlinig abgeschnitten: *Fritillaria borealis truncata.*
  I. Eierstock median gelegen; Hoden vorn einfach der Hinterfläche des Eierstockes angefügt:
    1. Hoden spindelförmig, Eierstock kugelig; Rumpflänge 500—700 µ. 22c) *F. bor. truncata intermedia.*
    2. Hoden und Eierstock gestreckt walzenförmig; Rumpflänge bis 870 µ. 22d) *F. bor. truncata allongata.*

1) Die erste Beschreibung und Abbildung von *Fritillaria borealis* habe ich 1896 in der Bibliotheca Zoologica (22) nach Tieren gegeben, die Vanhöffen an der Westküste Grönlands gefangen hatte. In der Artdiagnose S. 35 steht fälschlich: „Schwanz mit breiter Muskulatur, die hinten breit abgestutzt endet". Es ist mir unverständlich, wie dieser Fehler hat durch den Druck gehen können, da ich zu gleicher Zeit die Bearbeitung der Appendicularien der Plankton-Expedition drucken ließ und scharf zwischen der polaren *Fritillaria borealis* mit spitz endender Schwanzmuskulatur (Appendicularien der Plankton-Expedition, S. 49 und Taf. 8, Fig. 9) und der *Fritillaria sargassi* des warmen Wassers mit hinten gerade abgestutzter Muskulatur (ebendort, S. 52 und Taf. 8, Fig. 12) unterschied.

II. Eierstock auf die linke Seite verlagert:

1. Hoden massig, hinten in stumpfer Spitze auslaufend, vorn sehr breit, den Eierstock rechts umwachsend; Rumpflänge 400—550 µ. 22e) *F. bor. truncata crassa.*

2. Hoden gestreckt, stabförmig, vorn geteilt in einen bogenförmigen rechten, den Eierstock seitlich umfassenden Ast, und in einen kurzen linken Fortsatz:

a) Speiseröhre grade verlaufend; Rumpflänge bis 1300 µ. 22f) *F. bor. truncata ritteri.*

b) Speiseröhre schräg verlaufend; Rumpflänge bis 1150 µ. 22g) *F. bor. truncata sargassi.*

Ganz kurz mögen die einzelnen Formen nach Bau und Vorkommen gekennzeichnet werden.

22a. *Fritillaria borealis acuta typica.*

LOHMANN (22), 1896, *Fritillaria borealis*, S. 35—36, Taf. 2, Fig. 11, 12.
" (23), 1896, " " S. 49—51, Taf. 8, Fig. 2, 3—7, 9—11.

Textfig. 14. *Fritillaria borealis acuta* LOHM. a forma *typica*, Rumpf in Rückenansicht, b Schwanz der forma *typica*, c forma *prolifera*, hinterer Rumpfabschnitt mit den Keimdrüsen. Beide Rumpfbilder in gleicher Vergrößerung.

Diese Form ist im kalten Wasser beider Polargebiete die herrschende und erreicht eine Rumpflänge von 1300 µ. Bezeichnend für sie ist, daß nicht nur Eierstock und Hoden median hintereinander liegen, sondern auch daß jener kugelig ist und vom langgestreckten Hoden in keiner Weise umwuchert wird. Vielmehr sind fast stets Hoden und Eierstock mit ihren Berührungsflächen so gegeneinander abgerundet, daß sie sich nicht in ihrer ganzen Breite berühren, sondern nach außen hin auseinander weichen. Das Hinterende des Hodens ist breit gerundet oder leicht gestutzt und oft in 2 kurze Spitzen ausgezogen. Bei den kleinsten Individuen von 230 und 250 µ Rumpflänge findet sich nur eine kleine kugelige Keimdrüse unmittelbar hinter dem Darmknäuel angelegt. Bei einer Rumpflänge von 460 µ hat sich bereits ein

kugeliger Eierstock von einem birnförmigen, hinten zugespitzten Hoden gesondert, die beide median hintereinander liegen. Später wächst der Hoden spindelförmig oder walzig und oft an seinem Hinterende in 2 seitliche Spitzen aus, die mit feinen Strängen den Hoden in der Keimhöhle befestigen. Bei Tieren von mehr als 900 μ Rumpflänge sind die Keimdrüsen meist sehr stark entwickelt und bei mehr als 1100 μ langen Tieren sind sie oft bereits entleert. Die Mundlappen sind bei gut konservierten Tieren sehr eigenartig gestaltet, indem sie quer gestellt sind und seitlich in eine nach vorn gekrümmte Spitze auslaufen.

Die Valdivia-Expedition fand die forma *typica* ausschließlich im kalten Wasser der Westwindtrift und des südlichen Eismeeres. Die nördlichsten Fundorte waren im atlantischen Bereich Nr. 123, nordöstlich von den Bouvetinseln in 49° 7,5′ S. Br. bei 3,2° C in 0 m und südlich vom Indischen Ozean Nr. 158, südwestlich von den Kerguelen in 52° 47,5′ S. Br. bei 2,0° C in 0 m. An beiden Orten wurden nur antarktische Appendicularien gefunden, obwohl Nr. 123 noch in das Mischgebiet der Westwindtrift fiel. Sie geht bis zur Küste des antarktischen Festlandes. Der südlichste Fundort auf der Valdiviafahrt lag in 62° 26,6′ S. Br., wo das Oberflächenwasser nur —1,0° C Wärme besaß.

Die Form spielt im Norden die gleiche Rolle wie im Süden, fehlt aber im Warmwassergebiet anscheinend vollständig.

22b. *Fritillaria borealis acuta prolifera.*

Lohmann, H. (22), 1896, *Fritillaria borealis*, S. 36, Taf. 2, Fig. 7.
„ (23), 1896, „ „ S. 49.

Die Form ist dadurch gekennzeichnet, daß der Hoden rechts, links und auch dorsal den Eierstock umwuchert, doch bleiben beide Keimdrüsen dabei in der Mediane liegen. Die Umwucherung hält auf beiden Seiten im allgemeinen gleichen Schritt und steht vorn schräg vom kugeligen Eierstock ab. Der Hoden ist gestreckt, nimmt nach hinten allmählich an Breite ab und endet in eine einfache stumpfe Rundung. Die Tiere erhalten dadurch ein sehr auffälliges Aussehen.

Die Tiere sind sehr viel kleiner als die der vorigen Form. Ich maß nur Rumpflängen von 350—450 μ. Sie fanden sich vereinzelt in der Davisstraße in der Ausbeute der Grönlandexpedition der Gesellschaft für Erdkunde 1893.

Die Valdivia-Expedition fand im südlichen kalten Wasser kein Individuum dieser Form

22c. *Fritillaria borealis truncata intermedia.*

Lohmann (26), 1905, S. 363—364, *Fritillaria borealis* f. *intermedia*.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 168.

Diese Form zeichnet sich dadurch vor allen anderen Formen der Unterart *truncata* aus, daß nicht nur Hoden und Eierstock median hintereinander liegen wie bei der typischen Kaltwasserform (*F. borealis acuta* f. *typica*), sondern daß auch der Eierstock kugelig ist. Sie erhält dadurch eine sehr große Aehnlichkeit mit dieser und ist auch von mir früher nicht immer von ihr sicher getrennt. Das unterscheidende Merkmal ist stets die hinten gerade abgeschnittene Schwanzmuskulatur. Dazu kommt die Gestalt der Mundlappen, die nach vorn gerichtet und stumpf gerundet sind. Die Tiere sind erheblich kleiner als die polare Form. Ich maß Rumpf-

längen von 340—800 μ[1]). In Messina konnte ich lebende Tiere beobachten; danach ist die beistehende Abbildung gezeichnet. Schon Tiere von 500 und 600 μ Rumpflänge haben reife Hoden und im Eierstock große Eizellen. Die Form bleibt demnach, wie es scheint, stets erheblich kleiner als die f. *typica* der Unterart *acuta* und als die f. *sargassi* und *ritteri* der Unterart *truncata*. Sie ist im Mischgebiet und vor allem auch im Mittelmeer häufig, während sie im eigentlichen Tropengebiet sehr selten zu sein scheint. Auch im kalten Wasser in der Davisstraße wird sie gefunden.

Textfig. 15. *Fritillaria borealis truncata*, forma *intermedia* Lohm. Nach dem Leben, in Messina gezeichnet. a Darmrohr vom Rücken gesehen, b Vorderrumpf in Rückenansicht, c Bauchansicht des Rumpfes eines älteren, d eines jüngeren Tieres.

Die Valdivia-Expedition fand die Form vorwiegend in den südlichen Randgebieten des warmen Wassers, an der Südspitze Afrikas und in der Umgebung von Neu-Amsterdam. Nur ein einziges Mal wurde die Form auch im eigentlichen Tropengebiet erbeutet (Nr. 207, Nordspitze von Sumatra, 6. Febr. 1899, 5° 23,2′ N. Br., bei 28,2° C in 0 m), wo 2 Tiere in der Auslese waren.

An der Südspitze Afrikas war das Vorkommen der Form auf den Schelf beschränkt (Nr. 93, vor Kapstadt, 106 m Meerestiefe, 15,6° C in 0 m; Nr. 106, Agulhasbank, etwa 100 m Tiefe, 17,1° C; Nr. 114, Simonsbucht, 70 m Meerestiefe, 17,1° C) wo *Oikopleura longicauda* gar nicht gefangen wurde und *Oikopleura dioica* und *fusiformis* herrschten.

Auch die beiden östlichen Fundorte des kühlen Wassers lagen dicht beieinander (Nr. 166, 37° 45,2′ S. Br., 15,9° C, Nr. 168, 36° 14,3′ S. Br., mit 17,3° C in 0 m) und nur wenig nördlicher als die Kapländer Fundorte (33° 43,6 bis 35° 26,8 S. Br.). Allerdings lagen sie auf tiefem Wasser (1463, 2414 m), doch immerhin nicht weit von Neu-Amsterdam entfernt. Die Wasserwärme war bereits auf wenig über 15° C gesunken, ebenso wie bei jenen afrikanischen Fängen.

1) Die größten Maße gelten für lebende Tiere, deren Keimhöhle sich weit über die Hoden nach hinten erstreckte. Bei konservierten Tieren habe ich solche Längen bisher nicht gemessen.

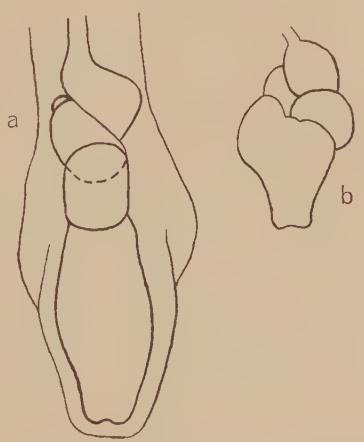
Beide Fundgebiete liegen also bereits im kühlen Wasser und in Küstennähe. Es ist deshalb bemerkenswert, daß auch der einzige Ort, an dem die Expedition f. *intermedia* im Tropenwasser erbeutete, an der Küste Sumatras lag (Nr. 207).

Es wird zu untersuchen sein, ob diese Form ganz allgemein Küstennähe oder kühles Wasser bevorzugt.

22d. *Fritillaria borealis truncata allongata.*

Lohmann, H. (24). 1899, S. 386 (*Fritillaria borealis*, var. *allongata*).
„ (26), 1905, S. 364 (*Fritillaria borealis* f. *intermedia* var. *allongata*).
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 168.

Die forma *allongata* fand ich zuerst in Messina; sie ist leicht kenntlich an dem langen, walzenförmigen Hoden, insbesondere aber an dem gleichfalls gestreckten und nicht kugeligen Eierstock. Beide Keimdrüsen sind gegeneinander abgeplattet und liegen median hintereinander. Wie die Keimdrüsen auffällig in die Länge wachsen und schlank geformt sind, ist auch der Schwanz dieser Form länger als bei den anderen Formen und seine Muskulatur nicht so breit. Es macht den Eindruck, als ob bei der f. *allongata* der ganze Bau das Bestreben hat, in die Länge zu wachsen. Sie ist etwas größer als f. *intermedia*, da konservierte Tiere bereits Rumpflängen bis zu 850 μ besaßen.



Textfig. 16. *Fritillaria borealis truncata* f. *allongata* Lohm. und *crassa* Lohm. a f. *allongata*, b f. *crassa*. Keimdrüsen und Darmrohr in der Rückenansicht. Gleiche Vergrößerung wie Textfigur 14 und 15.

Die Valdivia-Expedition fand sie nur im Indischen Ozeangebiet an 2 weit auseinanderliegenden Orten: in 38° 41,2′ S. Br. im Gazellebassin der Kerguelen bei 14,1 °C Oberflächenwärme (Nr. 164), wo die Form sehr häufig gewesen sein muß, da die Auslese 30 Tiere enthielt und im Tropengebiet bei 7° 1,2′ N. Br. mit 26,4° C in 0 m (Nr. 215; 3 Tiere) auf offener See, fern jeder Küste.

Die Form ist auch im Mittelmeer, im Atlantischen und Stillen Ozean beobachtet, hat also eine sehr weite Verbreitung.

22e. *Fritillaria borealis truncata crassa.*

Diese Form fällt sofort durch die plumpe Form der Keimdrüsenmasse auf, die vorn sehr breit und bauchig vorquillt, nach hinten sich kurz kegelförmig verschmälert, aber meist breit abgestutzt endet, wobei das Hinterende des Hodens in der Mitte leicht eingekerbt ist. Der kugelige Eierstock ist ganz seitlich nach links verlagert und vollständig aus der Medianlinie verdrängt. Die Symmetrie des Körpers wird aber wiederhergestellt durch das breit bauchige Vorwachsen des Hodens nach rechts. Zugleich füllt der Hoden den ganzen medianen Teil hinter dem Darmknäuel aus. Die Tiere sind nur klein, die Rumpflänge schwankt zwischen 450 und 550 μ.

Auf der Valdivia-Expedition wurden im Atlantischen und Indischen Gebiet Tiere beobachtet. Am häufigsten war die Form in der äquatorialen Gegend beider Ozeane (Nr. 67 und Nr. 190, 214, 226, 251) bei Oberflächentemperaturen von 24,1—29,3° C. Nur ein Fundort lag außerhalb des Tropengebietes (Nr. 171, 31° 46,4′ S. Br.) an einer Stelle des Indischen Ozeans, in der die Wärme des Wassers in 0 m schon unter 20° C abgekühlt war (19,9° C).

Im allgemeinen wurden stets nur einzelne Tiere gefunden; nur in Nr. 67, im Gebiet der Kongomündung vor der afrikanischen Küste waren 9 Tiere in der Auslese. Hier muß die Form also häufig gewesen sein.

Nach meinen Aufzeichnungen über die Appendicularien der Plankton-Expedition wurde die f. *crassa* auch im Nordäquatorialstrom, im Süden der Kapverden (12,3° N. Br., 22,3° W. L.; 1. September 1889; 26,5° C in 0 m) gefunden.

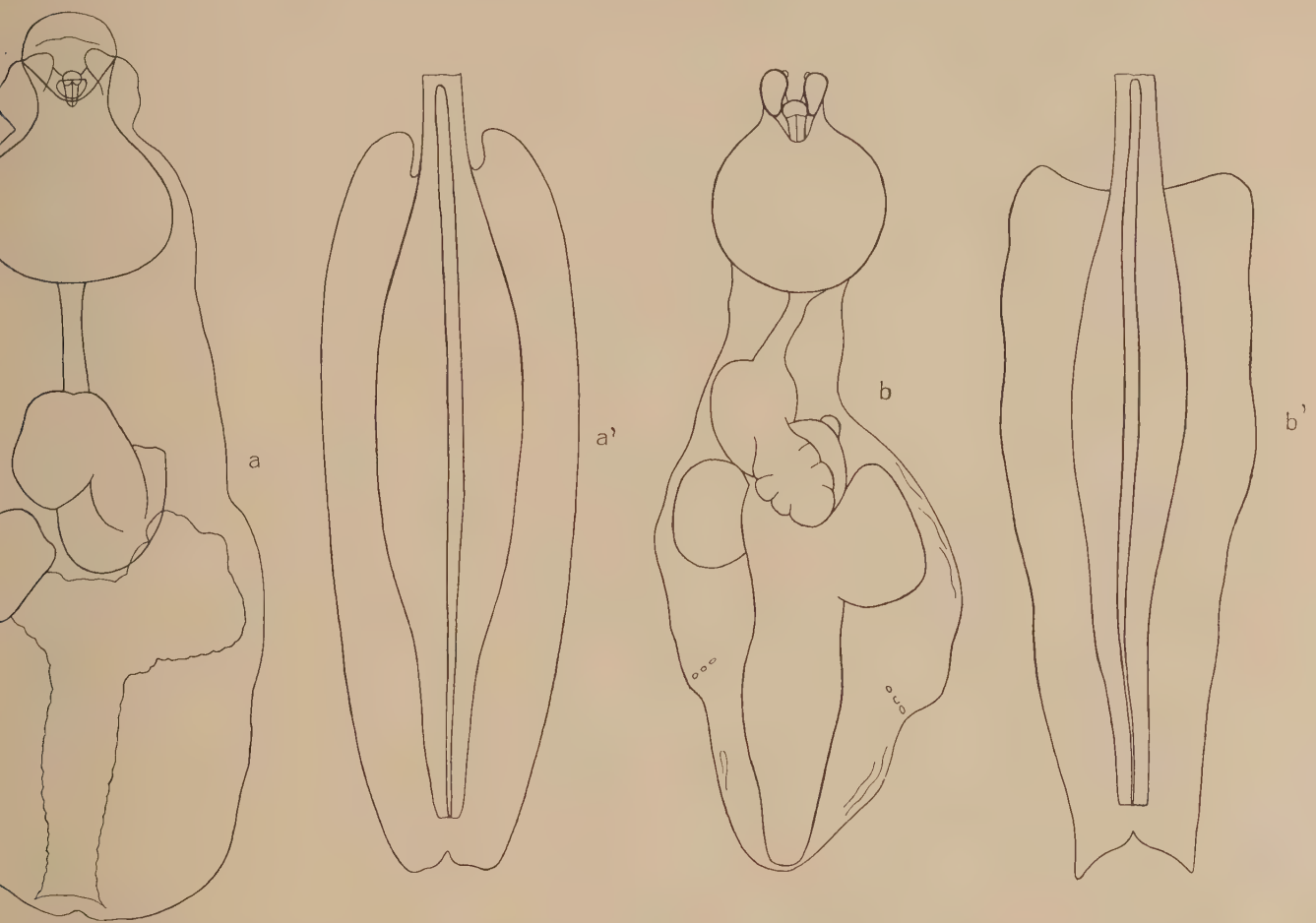
22f. *Fritillaria borealis truncata ritteri.*

Aida, T. (1), 1907, *Fritillaria ritteri* n. sp., S. 7—8, Taf. 2, Fig. 12—17.
Ihle, J. E. W. (16), 1908, *Fritillaria borealis* f. *ritteri*, S. 97—98.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, *Fritillaria borealis* f. *ritteri*, S. 168—169.

Bei dieser großen Form, die bisher nur im Gebiet des Stillen Ozeans gefunden wurde, aber von der Valdivia-Expedition auch für den Indischen Ozean nachgewiesen ist, wächst der Hoden nach hinten sehr lang stabförmig aus, während er sich vorn in 2 seitliche Aeste gabelt. Der linke Ast ist nur kurz und trägt an seinem breit abgestutzten Ende den kugeligen Eierstock. Der rechte Ast umwächst im Bogen den Darmknäuel und ist rundlich verbreitert, so daß er nach Form und Masse ein Gegenstück zu dem Eierstock an der linken Seite bildet. Offenbar wird dadurch das Gleichgewicht des Körpers bewahrt. Eierstock und Hoden umgreifen so bogenförmig hinten und seitlich den Darmknäuel. Das Hinterende des Hodens kann in 2 kleine, seitliche Spitzen enden. Ganz die gleiche Wachstumsform der Keimdrüsen hat die f. *sargassi*, die ihr überhaupt außerordentlich nahe steht. Es unterscheiden sich beide Formen nach Aida und Ihle aber durch 3 Merkmale: 1. verläuft die Speiseröhre bei der f. *sargassi* von der linken Seite des Rumpfes schräg nach rechts hinüber, während sie bei der f. *ritteri* völlig gerade in der Medianlinie vom Magen zum Kiemenkorb zieht. Darmknäuel und Speiseröhre bilden bei ihr eine gerade Linie, während beide bei der f. *sargassi* im stumpfen Winkel zueinander stehen. Die f. *ritteri* stimmt hierin mit der polaren f. *typica* der Unterart *acuta* überein. 2. Auch im 2. Merkmal zeigt die f. *ritteri* eine bemerkenswerte Uebereinstimmung mit der f. *typica* des kalten Wassers, indem die plasmareichen Mundlappen, die für *Fritillaria borealis* so bezeichnend sind, nicht nach vorn gerichtete, große breit abgerundete Massen bilden, sondern wie bei jener Form schmal und seitlich zugespitzt sind. 3. ist nach Aida die Flosse des Schwanzes am Vorderrande nach den Muskelplatten hin sehr tief ausgeschnitten, während bei der f. *sargassi* ein solcher Ausschnitt fehlt und die Flosse sich nur ganz wenig von außen nach innen senkt.

Auch die Valdivia-Expedition fand die f. *ritteri* ausschließlich im indischen Gebiet. Durch den geraden Verlauf der Speiseröhre und die schmalen, seitwärts gerichteten, zugespitzten Mundlappen ist sie bei guter Erhaltung leicht kenntlich. Der Flossensaum war dagegen in keinem Falle so weit erhalten, daß der Einschnitt nachweisbar war. Sämtliche Fangorte sind bemerkenswerterweise auf das äquatoriale Gebiet beschränkt, und zwar auf den von Osten nach Westen verlaufenden Teil des Reiseweges, der den Indischen Ozean von Sumatra bis Ostafrika durchquert. Sie liegen alle zwischen 7° N. Br. und 6° S. Br. und zeigen eine Wärme des Oberflächenwassers von 26,4° bis 28,8° C. Meist wurden nur einzelne Tiere in der Auslese gefunden, doch kamen auch 3, 4 und selbst 8 Tiere vor (Nr. 220: 4, Nr. 239: 8).

Die Rumpflänge war auffällig verschieden. Neben großen Tieren von über 1000 μ (bis 1390 μ in Nr. 245) wurden auch Individuen von nur 550 und 750 μ Länge beobachtet (Nr. 215 und 235), bei denen die Keimdrüsen bereits die eigenartige Ausbildung besaßen und im Verhältnis zur Rumpfgröße ebenso stark entwickelt waren, wie bei den großen Tieren. Derartige Unterschiede werden aber auch bei anderen Appendicularienarten beobachtet.



Textfig. 17. *Fritillaria borealis truncata* f. *ritteri* und *sargassi*. a Rückenansicht des Rumpfes von f. *ritteri* AIDA, a' Schwanz der f. *ritteri*, b Rückenansicht des Rumpfes von f. *sargassi* LOHM., b' Schwanz der f. *sargassi*. Die Rümpfe a und b in gleicher Vergrößerung wie die Rümpfe in den Textfig. 14, 15, 16. a und a' nach AIDA.

22g. *Fritillaria borealis truncata sargassi.*

LOHMANN, H. (23), 1896, *Fritillaria sargassi* n. sp., S. 51—53, Taf. 8, Fig. 1, 8, 10, 12.
„ (24), 1899, *Fritillaria borealis* var. *sargassi*, S. 386.
LOHMANN u. BÜCKMANN (33), 1926, S. 163, *Fritillaria borealis* f. *sargassi*.

Diese Form, die bisher im Warmwassergebiet des Atlantischen Ozeans weitverbreitet gefunden war und, bevor AIDA auf die Unterschiede der japanischen f. *ritteri* hinwies, von mir sicher nicht von dieser indo-pazifischen Form getrennt worden ist, hat die Valdivia-Expedition trotz ihrer Größe merkwürdig spärlich erbeutet. Im Atlantischen Ozean wurde sie nur in Nr. 41 (8° 58' N. Br., 25,4° C in 0 m) im Guineastrom in einigen Individuen (2 und 3 in 2 Fängen)

beobachtet. Außerdem aber fand sie bemerkenswerterweise 1 Tier auch im Indischen Ozean und zwar im östlichen Teile (Nr. 182, 10° 8,2′ S. Br., 28,5° C in 0 m). Beide Funde fallen in das tropisch warme Wasser mit Oberflächentemperaturen über 25° C.

Diese Form lebt also auch im indo-pazifischen Gebiet, während die f. *ritteri* im atlantischen Gebiet zu fehlen scheint.

Nachdem ich bei der f. *ritteri* die unterscheidenden Merkmale beider Formen ausführlich besprochen habe, sind weitere Bemerkungen über den Bau von f. *sargassi* unnötig. Es mag nur noch angefügt werden, daß schon bei Tieren von nur 315 μ Rumpflänge (im konservierten Zustande) die eigenartige Gestalt und Lagerung der Keimdrüsen ausgebildet ist; doch ist der median gelegene, nach hinten gerichtete Hauptast des Hodens zuweilen noch bei 520 μ langem Rumpfe erst kurz und schwach entwickelt. Es scheint daher, als ob der Eierstock bei dieser Form von Anfang an links, der Hoden rechts hinter dem Darmknäuel angelegt wird und beide Keimdrüsen bei ihr nie median hintereinander liegen. Bei großen Tieren (das größte Tier, das von mir beobachtet wurde, hatte eine Rumpflänge von 1150 μ in konserviertem Zustande) ist der Hoden **Y**-förmig gestaltet und der sehr lange mediane hintere Ast leicht aufwärts gebogen. Der rechte Ast ist kräftig und seitlich kugelig abgerundet, der linke kurz und durch den ihm anliegenden Eierstock abgestutzt.

Ueberblicken wir jetzt noch einmal das Gesamtbild der Unterarten von *Fritillaria borealis* mit ihren 7 Unterformen sowohl nach den rein systematischen, wie auch den biologischen und den tiergeographischen Gesichtspunkten, so ergibt sich folgendes:

Im Laufe der Untersuchungen hat sich immer mehr herausgestellt, daß die Form und Lagerung der Keimdrüsen einem sehr bedeutenden Wechsel unterworfen ist, während die Endigung der Muskelplatten des Schwanzes an der Schwanzspitze nur in 2, soweit bisher bekannt ist, stets scharf getrennten Weisen erfolgt: entweder enden sie unter allmählicher Verschmälerung in einer leicht abgerundeten Spitze (subspec. *acuta*) oder sie brechen plötzlich mit breiter, gerader Schnittlinie ab (subspec. *truncata*). Obwohl dieser Unterschied bereits 1896 auf Taf. 8 in den beiden Abbildungen 1 und 4 auf das klarste zur Darstellung gebracht ist, und ich in der Beschreibung von *Fritillaria sargassi* S. 52 ihn auch ausdrücklich hervorhebe („im Schwanz endet die Muskulatur nicht in eine Spitze, sondern ist breit und geradlinig abgeschnitten"), habe ich doch diesem Merkmal später geringere Bedeutung als der Ausbildung der Keimdrüsen beigelegt, die die beiden großen, und zunächst allein bekannten Formen (*acuta* f. *typica* und *truncata* f. *sargassi*) in der Tat am auffälligsten und leichtesten voneinander unterscheidet. Ich glaubte daher auch die subsp. *acuta* f. *typica* im Mittelmeer und im Warmwassergebiet der Ozeane neben der subspec. f. *sargassi* zu finden. Bei nochmaliger Durchsicht meiner Aufzeichnungen in Messina finde ich aber ausdrücklich hervorgehoben, daß alle im Mittelmeer von mir beobachteten *Fritillaria borealis*, einerlei wie die Keimdrüsen gestaltet und gelagert waren, ausnahmslos eine hinten breit abgeschnittene Muskulatur besaßen. Es ist also klar, daß alle Mittelmeerformen zu der subspec. *truncata* gehörten und nicht zu der Kaltwasser-Unterart *acuta* gestellt werden konnten. Die Mittelmeerformen, bei denen der kugelige Eierstock median vor dem Hoden gelegen war, waren also in Wirklichkeit f. *intermedia* der subspec. *truncata* und also echte Warmwasserformen! Es war daher nicht richtig, daß ich die in Messina nach dem Leben ausgeführte Zeichnung eines solchen

Tieres 1900 als Darstellung der auch in den polaren Gewässern lebenden Form abdruckte. Meine damalige Auffassung ist auf S. 372 in den Worten ausgedrückt: „Die Form des distalen Endes der Muskelbänder variiert, bald erscheint es breit abgeschnitten, bald zugespitzt". Erst bei der Beschreibung der Ausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition schied ich die verschiedenen Formen der Art *Fritillaria borealis* scharf nach der Endigung der Muskelplatten in 2 Gruppen (*Fritillaria borealis* f. *typica* einerseits, f. *intermedia*, *allongata*, *sargassi*, *ritteri* andererseits), ohne sie jedoch gesondert zu benennen.

Die geradlinige Abstutzung der Muskelplatten ist eine sehr auffällige Eigentümlichkeit der Warmwasserform von *Fritillaria borealis*, da sie bisher in dieser Schärfe nur bei wenigen anderen Arten beobachtet ist, und meist die Muskulatur hinten spitz verläuft oder aber mehr oder weniger breit abgerundet endet. Geradlinig abgeschnitten ist sie bei *Fritillaria messanensis*, deren Schwanzflosse wie bei *F. borealis* hinten breit und gespalten ausläuft. Aber das gleiche ist bei *F. formica* der Fall, deren Schwanzflosse hinten in eine einfache Spitze ausläuft. Hier ist die geradlinige Abstutzung der Muskelplatten dadurch besonders auffällig, daß die Chorda noch eine ganze Strecke weit über den freien Rand der Muskulatur hinaus zur Schwanzspitze hin verläuft.

Auch die Verlagerung des Eierstockes aus der Medianlinie auf die linke Seite kehrt nur noch bei einer einzigen anderen *Fritillaria*-Art (*F. pellucida*) wieder, hier allerdings in ganz überraschend gleicher Weise. Bei allen anderen Appendicularienarten ist die Verteilung von Hoden und Eierstockmassen stets eine streng bilaterale. Vielleicht ist es nicht ohne Bedeutung, daß die Verschiebung nach links erfolgt, in derselben Richtung, in der auch bei allen Appendicularien der Schwanz sich aus der Medianebene gedreht hat, so daß das Nervenrohr an der linken Seite der Chorda liegt. Bei allen anderen *Fritillaria*-Arten, deren Schwanzflosse an dem freien Ende breit ausgeschnitten ist, liegen Hoden und Eierstock stets median hintereinander wie bei der Kaltwasserform von *F. borealis*, die also auch hierin der herrschenden Ausbildungsweise folgt.

Diese Verhältnisse lassen die Kaltwasserform als die Ausgangsform erscheinen, von der aus sich erst die Warmwasserform mit ihrer Vielgestaltigkeit der Keimdrüsen entwickelt hat. Wir erhalten dann eine Formenreihe, die mit der f. *typica* beginnt und mit der f. *sargassi* endet:

1.	*Fritillaria borealis* subspec. *acuta*, f. *typica*	Kaltwasserformen.
2.	„ „ „ „ f. *prolifera*	
3.	„ „ „ *truncata*, f. *intermedia*,	Warmwasserformen
4.	„ „ „ „ f. *allongata*,	
5.	„ „ „ „ f. *crassa*,	
6.	„ „ „ „ f. *ritteri*,	
7.	„ „ „ „ f. *sargassi*.	

Daß ich die f. *sargassi* an das Ende der Reihe stelle, hängt damit zusammen, daß hier auch der Verlauf der Speiseröhre eine von der herrschenden, geradlinig medianen, abweichende Richtung einschlägt, indem sie schräg von links nach rechts sich wendet. Diese Form weicht daher am weitesten von der Ausgangsform ab.

Geht man diesem Gedankengange weiter nach, so würde man folgern können, daß die jetzige Kaltwasserform (subspec. *acuta* f. *typica*) die Stammform sei, die ursprünglich allein vor-

handen und im ganzen Weltmeer von Pol zu Pol rund um die Erde herum verbreitet war. Erst bei der Sonderung von Kaltwasser- und Warmwassergebieten erhielt sich die Stammform allein in den Kaltwassergebieten, während sie in den Warmwassergebieten durch die hier einsetzende Bildung neuer Formen allmählich völlig verdrängt wurde. Es ist das die gleiche Auffassung, die ich bereits 1905 vertreten habe[1]), und die jetzt durch die genauere Kenntnis der Unterarten und Formen eine neue Stütze erhält.

Bemerkenswert ist auch, daß die am weitesten von der Stammform (*F. borealis acuta* f. *typica*) abweichende f. *sargassi* nach den bisherigen Untersuchungen die herrschende Form für das atlantische Warmwassergebiet ist, im Indischen Ozean dagegen ganz gegenüber der f. *ritteri* zurücktritt. Im Atlantischen Ozean würde danach die Formenbildung der Art am weitesten gesteigert sein, während im indo-pazifischen Gebiet die Formen der Stammform noch näher stehen, wie sich ja auch in der Gestalt der Mundlappen bei der f. *ritteri* zeigt.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung ist endlich, daß sich im nördlichen Polargebiet zwischen den Tieren mit spitz endender Muskulatur noch viele Tiere mit gerade abgeschnittenen Muskelplatten finden, bei denen aber Eierstock und Hoden durchaus median liegen und wie bei der f. *typica* gestaltet sind. Diese Tiere gehören danach der subspecies *truncata* f. *intermedia* an, und es ist nun die Frage, ob wir sie als Variation zu betrachten haben, die im Polargebiete selbst entstanden ist, oder aber als Gäste aus dem Warmwassergebiet, die durch die Golfstromausläufer in diese hohen Breiten fortgeführt sind. Eine sichere Entscheidung, welche Auffassung die richtige ist, ist naturgemäß unmöglich. Da sich aber immer mehr zeigt, wie weit sowohl im Norden wie im Süden Warmwasserformen der Appendicularien durch polwärts gerichtete Strömungen bis in das Eismeer hineingeführt werden — so in der Weddellsee und bei Spitzbergen — ist die 2. Deutung keineswegs abzuweisen, obwohl es auffällig ist, daß im südlichen Eismeer bisher von mir keine Individuen der Unterart *truncata* beobachtet sind.

Zum Schluß erhebt sich die Frage, ob es berechtigt ist, die beiden Unterarten *acuta* und *truncata* noch als eine Art zusammenzufassen, oder ob sie nicht besser als zwei besondere Arten wieder voneinander getrennt werden, wie ich das ursprünglich 1896 getan hatte. Hierfür erscheint mir von ausschlaggebender Bedeutung, daß die Hauptmerkmale, durch welche die Unterart *truncata* sich von der Unterart *acuta* unterscheidet, Eigenschaften sind, die innerhalb der großen Ordnung der Appendicularien nur ausnahmsweise auftreten (asymmetrische Verlagerung des Eierstockes, breit abgestutzte Muskelplatten), keine wesentliche Aenderung im Bau des Tieres bedeuten und nicht mit wesentlichen Aenderungen im übrigen Körper verbunden sind. Es sind nur ganz wenige, geringfügige, aber sehr ungewöhnliche Merkmale, die den Gesamtbau unverändert lassen. Sobald wir die Unterart *acuta* als Stammform betrachten, lassen sich alle Formen der Unterart *truncata* leicht von ihr ableiten. Ich halte es daher für das Richtigste, an den Unterarten *acuta* und *truncata* festzuhalten und sie der Hauptart *F. borealis* LOHM. unterzuordnen. Die Unterart *acuta* ist die jetzt auf das kalte Wasser beider Pole beschränkte, ursprünglich kosmopolitische Stammform, aus der die jetzt nur im warmen Wasser heimischen Formen der Unterart

1) (26) S. 380 „Für *Fritillaria borealis* wäre hingegen ein Stehenbleiben der polaren Form auf dem ursprünglichen Zustand und eine Weiterbildung der Warmwasserform die einfachste Erklärung, wie das PFEFFERs Hypothese annimmt".

truncata sich unter fortwährend weitergehender Abweichung von ihr erst nach der Sonderung dieser beiden Meeresgebiete gebildet haben.

Vgl. auch S. 28, 31, 37, 38, 46, 47, 52, 55, 78, 94, 100, 101, 107.

23. *Fritillaria messanensis* Lohm.

Lohmann (24), 1899, S. 386 (*Nomen nudum*).
„ (28), 1909, S. 523 (*Nomen nudum*).
Bückmann (3), 1923, S. 42, Fig. 24, 25 (nach Zeichnungen von Lohmann).
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 169—170, Fig. 47.

Diese sehr kleine Art wurde von der Valdivia-Expedition nur in einem Individuum in Nr. 171 (8. Januar 1899, Pl. 0—100 m; 31° 46,4′ S. Br., 84° 55,7′ O. L., 19,9° C in 0 m) im Indischen Ozean (stromloses Gebiet im Süden) gefunden, aus dem sie bis dahin nicht bekannt war. Sie lebt im Warmwassergebiet aller drei Ozeane, ist aber überall nur ganz vereinzelt gefunden.

24. *Fritillaria pellucida* Busch.

Fol, H. (11), 1872, *Fritillaria furcata*, S. 32—33, Taf. 5, Fig. 1, 2; Taf. 6, Fig. 1—5.
Lohmann (23), 1896, *Fritillaria pellucida*, S. 32—34, Taf. 4.

Fritillaria pellucida ist überall im Warmwassergebiet verbreitet und gehört zu den häufigsten *Fritillaria*-Arten in allen 3 Ozeanen.

Im Norden wurde sie zuerst in Nr. 14 (43° 32,1′ N. Br., 20,1° in 0 m) gefunden.

Im Süden waren die äußersten Funde Nr. 117 (37° 31,2′ S. Br., bei 16,9° C Oberflächenwärme) südlich von Afrika in der Wurzel des Benguelastromes und Nr. 171 (31° 46,4′ S. Br., bei 19,9° C in 0 m) im stromlosen Gebiet des südlichen Indischen Ozeans.

Die Art wird durch warmes Tiefenwasser als Tropengast weit in das Südliche Eismeer geführt. In der Weddellsee kommt sie noch in 72° 30′ S. Br. (Oberflächenwärme etwa —1,7° C) vor. Es ist daher sehr bemerkenswert, daß die Valdivia-Expedition sie nirgends im Kaltwassergebiet des Südens fand und die südlichsten Fundorte noch ganz im Warmwassergebiet lagen. Die niedrigste Oberflächentemperatur war noch über 15° C (Nr. 88 16,2°, 21. Oktober 1898, im Benguelastrom).

Vgl. auch S. 28, 36, 48, 100.

25. *Fritillaria megachile* Fol.

Fol, H. (11), 1872, S. 33—34, Taf. 5, Fig. 3—4; Taf. 10, Fig. 1—2.

Diese Art ist immer nur in ganz wenigen Individuen erbeutet. Die Plankton-Expedition fand kein einziges Tier, die Deutsche Südpolar-Expedition nur ein einziges sicher bestimmbares Tier im Südäquatorialstrom (0° 16′ N. Br., 23,78° C in 0 m). Nur Fol fand sie einmal bei Messina in großer Menge.

Die Valdivia-Expedition erbeutete sie nur einmal auf der ganzen Reise. Dieser Fund ist aber ganz besonders bemerkenswert. Zunächst liegt er sehr weit südlich, in der Westwindtrift des Indischen Ozeans, an der äußersten Grenze der Warmwasserbevölkerung, und dann wurden hier nicht weniger als 7 Tiere gefunden! Eine überraschend hohe Zahl im Vergleich zu den ganz

spärlichen sonstigen Fängen. Die für die Art so bezeichnenden großen Amphichordalzellen waren gut erhalten, so daß die Bestimmung völlig sicher ist. Der Fundort (Nr. 164) lag nahe bei St. Paul in 38° 41,2′ S. Br. und das Oberflächenwasser hatte nur noch eine Wärme von 14,3° C. Die Meerestiefe betrug an der Fangstelle nur 158 m, so daß sie noch im Bereich der Flachsee lag.

Vgl. auch S. 28, 52, 101.

26. *Fritillaria bicornis* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 44—46, Taf. 7, Fig. 2, 3, 8.

Fritillaria bicornis ist im Warmwassergebiet aller 3 Ozeane weit verbreitet, aber im allgemeinen nicht häufig. Die Valdivia-Expedition fand sie an 2 Fangorten im Guineastrom (Nr. 55 und 58) und an 6 Punkten des tropischen Indischen Ozeans (Nr. 190, 198, 207, 217, 220, 226). Die Zahl der Individuen im Fang schwankte zwischen 1 und 4. Alle diese Fundorte liegen im äquatorialen Gebiet zwischen 5° N. Br. und 5° S. Br.

Doch fand die Deutsche Südpolar-Expedition sie noch in 19° S. Br. in der südlichen Halostase des Atlantischen Ozeans bei einer Oberflächenwärme des Wassers von 23,0° C. Die Temperaturen an den Fangorten der Valdivia-Expedition lagen dagegen sehr viel höher (27,0 bis 29,3° C). Die Art scheint sehr wärmeliebend zu sein.

Vgl. auch S. 64, 71, 95.

27. *Fritillaria tenella* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 44—46, Taf. 7, Fig. 2, 3, 8.

F. tenella ist im Warmwassergebiet aller 3 Ozeane verbreitet. Die Valdivia-Expedition fand sie an 4 Stellen des Atlantischen und an ebensoviel Stellen des Indischen Ozeans.

Die südlichsten Fangorte lagen in Nr. 85 im Benguelastrom (26° 49,2′ S. Br., 16,6° C in 0 m) und Nr. 168 in 36° 14,3′ S. Br. bei 17,3° C in 0 m im Südosten des Indischen Ozeans.

Meist wurden nur 1, 2 oder 3 Tiere im Fang gefunden. Im Golfstrom aber (Nr. 14), in 43° 32,1 N. Br. fanden sich in der Auslese nicht weniger als 12 Individuen. Das ist eine ganz überraschend hohe Zahl, zumal nur noch 2 andere Fritillarien (*borealis* und *pellucida*) außer *tenella* vorkamen. Auch die Oikopleuren waren in ungewohnter Weise vertreten, indem *Oikopleura dioica* weit in der Ueberzahl war (21 Individuen) und neben ihr nur noch wenige *Oikopleura longicauda* (5) und *fusiformis* (4) beobachtet wurden. *Fritillaria tenella* machte also 86 Proz., *Oikopleura dioica* 70 Proz. ihrer Gattung aus. Das sind für den offenen Ozean sehr merkwürdige Verhältnisse, die auf sehr eigenartige Lebensbedingungen an dieser Stelle zur Fangzeit hinweisen. Doch ist eine Deutung zurzeit unmöglich. Der Fang war mit dem Planktonnetz aus 0—200 m Tiefe gewonnen. *Oikopleura dioica* ist eine ausgesprochene Küstenform. *Fritillaria tenella* bevorzugt die tiefen Wasserschichten. In der Straße von Messina war *Oikopleura dioica* in den oberen 10 m, *Fritillaria tenella* in der Wasserschicht zwischen 100—150 m Tiefe am häufigsten! (Lohmann 1909, Tabelle B.)

In Textfig. 18 gebe ich noch Darstellungen der Art nach meinen Beobachtungen in Messina und an konservierten Tieren der Plankton-Expedition, die die 1896 gegebenen Abbildungen in

den Ergebnissen der Plankton-Expedition vor allem durch die Darstellung eines ganzen Tieres und des Vorderrumpfes ergänzen. An den Tieren aus dem Atlantischen Ozean beobachtete ich früher, daß die Oberlippe vorn breit gerundet und median eingekerbt war; an den Mittelmeertieren konnte ich über die Gestaltung des Vorderrandes der Oberlippe keine Sicherheit gewinnen; doch habe ich sie auch an den Ozeantieren nicht immer eingekerbt gefunden, wie die Zeichnungen zeigen. Diese Frage bedarf also noch weiterer Aufklärung. Wichtig ist die Gestalt des Rumpfes, der hinten 2, bei jungen Tieren oft gewaltig große Anhänge trägt. Dann ergab sich ferner, daß die Zahl der Pyloruszellen nicht stets 3 betrug, sondern zwischen 2 und 4 schwankte.

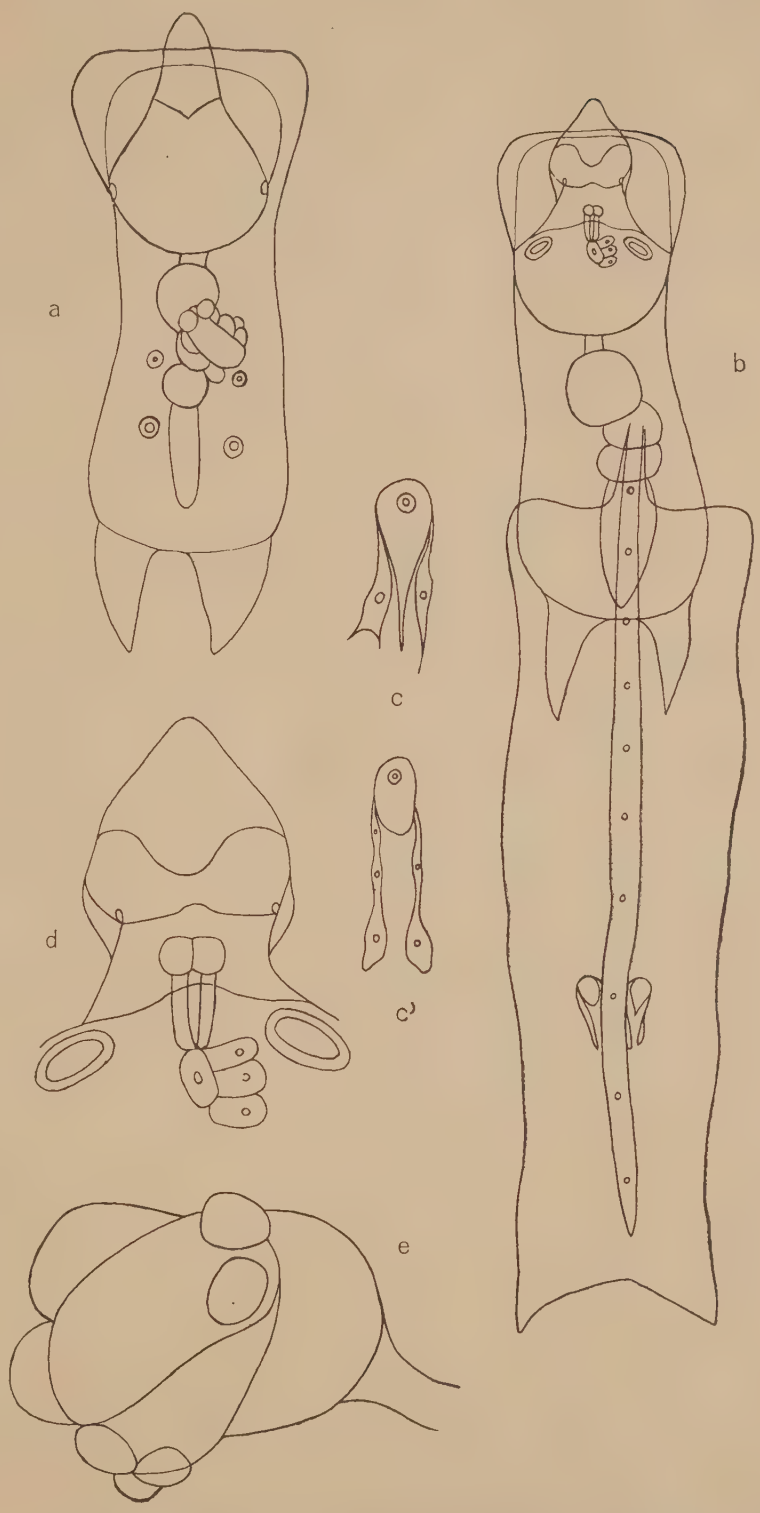
Vgl. auch S. 28, 36, 39, 60, 100.

28. *Fritillaria gracilis* Lohm.

Lohmann (23), 1896, S. 31—32, Taf. 3, Fig. 3, 5—10.

Auch diese Warmwasserform lebt in allen 3 Ozeanbecken, wird aber stets nur vereinzelt gefunden.

Die Valdivia-Expedition erbeutete sie im atlantischen Gebiet nur einmal im Kanarienstrom (Nr. 32; 24° 43,4′ N. Br., 21,6° C in 0 m). Im Indischen Ozean wurde sie etwas häufiger beobachtet, merkwürdigerweise aber



Textfig. 18. *Fritillaria tenella* Lohm. a Rückenansicht des Rumpfes, b Ganzes Tier von der Bauchfläche, c und c′ Amphichordalzellen des Schwanzes, d Vorderrumpf von der Bauchseite mit Pharyngealpaket, e Darmknäuel von rechts.

nur im östlichen Teile. Der südlichste Fundort ist Nr. 172 in 30° 6,7′ S. Br. im stromlosen Gebiet bei einer Oberflächenwärme von 21,6° C.

Vgl. auch S. 28, 73, 107.

29. *Fritillaria haplostoma* Fol.

Fol, H. (11), 1872 (*Fritillaria haplostoma*), S. 34, Taf. 6, Fig. 6.
Lohmann, H. (23), 1896, S. 39—41, Taf. 5, Fig. 1—3, 6.

Diese Warmwasserart ist nicht nur im ganzen Warmwassergebiet aller 3 Ozeane überall verbreitet, sondern gehört zugleich zu den häufigen Arten. Sie dringt weit in das Küstenwasser vor und wird durch das warme Tiefenwasser auch weit als Tropengast in das antarktische Wasser hineingeführt.

Die Valdivia-Expedition fand sie an zahlreichen Fangorten des atlantischen und indischen Gebietes. Bemerkenswert waren nur einige Fänge, in denen sie in größerer Zahl in der Auslese enthalten war. Im atlantischen Gebiet geschah das in Nr. 67 im Gebiet der Kongomündung (5° 6,2′ S. Br., 24,1° C, Salzgehalt 34,06 ‰, 5 Tiere von 17 Fritillarien), im indischen Becken in Nr. 226 (4° 5,8′ S. Br., 27,3° C, 8 Tiere von 43 Fritillarien). Ein 3. Fang, dessen Auslese 7 Tiere enthielt (Nr. 164, 38° 41,2′ S. Br., 14,1° C, 7 Tiere von 45 Fritillarien) lag bereits in der Westwindtrift, 2 Seemeilen ab St. Paul im Südosten des Indischen Ozeans. Die Bevölkerung war an dieser Stelle aber noch ganz eine Warmwasserbevölkerung, da die antarktischen Arten fehlten und *Oikopleura longicauda, fusiformis* und *cophocerca* sowie auch *Fritillaria borealis truncata, formica* und *megachile* vorkamen. Der Fangort fiel also noch in das Mischgebiet warmen und kalten Wassers, das überall den nördlichen Abschnitt der Westwindtrift bildet.

Auch im atlantischen Gebiet wurde in diesem Abschnitt der Westwindtrift (Nr. 121, 43° 51,7′ S. Br., 7,5° C in 0 m) noch 1 Tier von *Fritillaria haplostoma* beobachtet, und zwar in einem Schließnetzfange von 350—500 m Tiefe. Auch hier fehlten die antarktischen Arten noch vollständig; es wurden nur *Oikopleura parva, Fritillaria formica* und *haplostoma* gefunden.

Vgl. auch S. 28, 36, 52, 59, 62, 68, 71, 107.

30. *Fritillaria fraudax* Lohm.

Lohmann, H. (23), 1896, S. 35—36, Taf. 3, Fig. 1, 2, 4.
Bückmann, Ad. (3 u. 4) 1923 (3: S. 46—48, Fig. 29—31; 4: S. 209—210, Fig. 9—10).
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 176—177, Fig. 50.

Diese Art war bisher nur aus dem Atlantischen und Pazifischen Ozean bekannt. Die Valdivia-Expedition stellte ihr Vorkommen auch im Indischen Ozean fest, und zwar wurde die immer nur spärlich gefangene Art nur im äquatorialen Gebiet zwischen 7° N. Br. und $5^1/_2$° S. Br. gefunden (Nr. 215, 7° 1,2′ N. Br., 26,4° C in 0 m; Nr. 226, 4° 5,8′ S. Br., 27,3° C in 0 m; Nr. 245, 5° 27,9′ S. Br., 28,1° in 0 m). An jeder der 3 Fangstellen fand sich ein Tier in der Auslese.

31. *Fritillaria antarctica* Lohm.

Lohmann, H. (26), 1905, S. 364—365, Taf. 12, Fig. 8, 13, 13a.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 177—178, Fig. 51.

Von dieser antarktischen Art wurden nur 2 Tiere in Nr. 127 in dem südlichen, rein antarktisches Wasser führenden Abschnitt der Westwindtrift im Osten der Bouvetinsel gefunden (54° 29,3′ S. Br., —0,5° C in 0 m).

Dieser Fund ist deshalb bemerkenswert, weil die Art bisher nur an der Küste der Antarktis (Winterstation der „Gauß“) und in dem Gebiet des ihr vorgelagerten Packeises beobachtet wurde, wo die Oberflächentemperatur des Wassers weniger als —1° C, meist —1,7° C betrug. Der nördlichste Fundort lag immer noch in 64° 38′ S. Br. (20. März 1903) und die Wasserwärme war auch hier —1,2° C. Oestlich der Bouvetinsel aber war die Temperatur des Oberflächenwassers nur noch —0,5° C.

Vgl. auch S. 46.

32. *Fritillaria drygalski* Lohm.

Bückmann (3 u. 4), 1923, 3: S. 55—56, Fig, 43—45; 4: S. 8.
Lohmann u. Bückmann (33), 1926, S. 179—180, Fig. 53.

Von dieser Art, die bisher im kalten Wasser des südlichen Eismeeres am zahlreichsten gefunden wurde, von der aber auch schon die Deutsche Südpolar-Expedition Individuen in weit geringeren Breiten, und im Atlantischen Ozean, selbst unter dem Aequator erbeutete, wurde nur ein Tier ausgelesen, und zwar sehr bemerkenswerterweise im indischen Tropenwasser.

Das Tier wurde an der Somaliküste in Nr. 240 am 14. März 1899 in 6° 12,9′ S. Br. und 41° 17,3′ O. L. bei einer Oberflächentemperatur von 28,1° C gefangen und war so gut erhalten, daß die Bestimmung sicher durchgeführt werden konnte. Bisher war die Höchsttemperatur des Oberflächenwassers an den Fangorten der Art 23,78° C (21. September 1903, 0° 16′ N. Br., 18° 7′ W. L., Pl. 0—400 m). Der atlantische Fundort lag fast genau auf dem Aequator, trotzdem war infolge der besonderen hydrographischen Verhältnisse des Atlantischen Ozeans in dieser Gegend die Wasserwärme erheblich niedriger als im Indischen Ozean bei 6° S. Br.

An der Winterstation der „Gauß“ in 66° S. Br. und bei fast 2° C unter Null wurde die Art von März bis September wiederholt gefangen, so daß ich sie zunächst für eine antarktische Art gehalten habe, die nur im Atlantischen Ozean durch das kühle Wasser des Benguelastromes so weit in das Tropengebiet hinaufgeführt wird. Der Fund im Indischen Ozean macht diese Deutung sehr zweifelhaft, und es müssen erst weitere Funde abgewartet werden, ehe entschieden werden kann, ob *Fritillaria drygalski* wirklich eine antarktische Art ist oder ihre Heimat im Warmwassergebiet hat.

Vgl. auch S. 28.

33. *Fritillaria aberrans* Lohm.

Lohmann, H. (23), 1896, S. 36—37, Taf. 5, Fig. 5—6.

Diese bisher nur in ganz wenigen und schlecht erhaltenen Tieren beobachtete Art (die Plankton-Expedition erbeutete 2, die Deutsche Südpolar-Expedition nur 1 sicher bestimmbares Tier) wurde von der Valdivia-Expedition an 2 Orten im Atlantischen Ozean wiedergefunden

(Nr. 43, 6° 29,0′ N. Br., Guineastrom, 26,0° C in 0 m; Nr. 67, 5° 6,2′ N. Br., 24,1° C in 0 m, im Gebiet der Kongomündung, 34,06 ‰ Salzgehalt.)

Leider waren auch diese Tiere sehr schlecht erhalten, so daß es noch nicht möglich ist, eine Abbildung des ganzen Tieres zu geben. Abgesehen von den sehr eigenartigen Pylorusanhängen (Taf. 5, Fig. 5, 1896) und den sehr langen und schmalen Kiemenöffnungen ist die Art vor allem an der Muskulatur des in eine einfache Spitze auslaufenden Schwanzes sehr leicht kenntlich. Denn keine andere Art hat so außerordentlich breite Muskelfibrillen, von denen jede Platte nur 10—14 enthält. Die Fibrillen liegen eng aneinander gereiht und sind nicht wie bei *Fritillaria magna* Lohm. locker gelagert. Sie sind ferner ganz regelmäßig angeordnet: die zwei mittelsten liegen über der Chorda und jederseits von ihnen liegt die Hälfte der übrigen Fibrillen. Der Mundabschnitt ist sehr groß, kelchartig entwickelt. Der Hinderrand des Rumpfes trägt zwei kleine stummelförmige Anhänge. Der Rumpf des einen Tieres ist etwa 1000 μ, der des anderen 1150 μ lang. Die Keimdrüsen sind erst schwach entwickelt.

Beide Tiere waren mit offenem Netz gefangen (Nr. 43, V. 0—2500 m; Nr. 67, Pl. 0 bis 200 m), so daß sich über die Tiefe, in der sie gelebt haben, nichts sagen läßt.

Vgl. auch S. 98, 107.

XI. Gattung: *Appendicularia* Fol.

Die einzige Art ist *Appendicularia sicula* Fol.

34. *Appendicularia sicula* Fol.

Fol, H. (12), 1874, S. XLIX—LIII, Taf. 18, Fig. 1—5.
Lohmann, H. (23), 1896, S. 20—21, Taf. 1, Fig. 5—13.

Appendicularia sicula ist eine Warmwasserform, die in allen 3 Ozeanbecken lebt und im Gebiet des warmen Wassers überall gefunden wird. Wegen ihrer Kleinheit entgeht sie aber der Auslese leicht und ist deshalb auch in den Fängen der Valdivia-Expedition nur an verhältnismäßig wenig Stellen beobachtet.

Der nördlichste Fundort (Nr. 14) lag in 43° 32,1′ N. Br. in der Golftrift (20,1° C in 0 m). Die Art wird durch den Golfstrom bis an die Südküste Norwegens getrieben, wo sie im warmen Tiefenwasser unter 200 m bei etwa 6° C lebt (Lohmann, H. [30], 1911, S. 26—27).

Der südlichste Punkt, an dem die Valdivia-Expedition *Appendicularia sicula* fing, war Nr. 108 auf der Agulhasbank an der Südspitze Afrikas (35° 19,3′ S. Br., 16,6° C in 0 m). Hier war noch reine Warmwasserbevölkerung, und die antarktischen Arten fehlten noch. Aber auch im Süden führt das warme Tiefenwasser die Art weit in das Eismeer südwärts. So wurde sie von der Deutschen Antarktischen Expedition noch in der Weddellsee bei 65° 22′ S. Br. beobachtet (Lohmann, H. [34], 1928, S. 71).

Die Art ist in sehr eigenartiger Weise dem Leben im Gehäuse angepaßt, indem ihr Enddarm zu einem ganz gewaltigen Speicherraum für Kotballen ausgebildet ist, der 50 und mehr Ballen speichern kann (Lohmann [32], 1914, S. 170—171). Es wird dadurch verhindert, daß der Kot in das zarte Gehäuse entleert werden muß und dieses zerstört. Man wird daher annehmen können, daß die Gehäuse von *Appendicularia* wesentlich länger im Dienst bleiben, als

die aller anderen Gehäuse bildenden Appendicularien. Frl. Essenberg hat 1924 nachzuweisen gesucht, daß der After überhaupt fehlt und die Kotballen nur durch Platzen des Enddarmsackes entleert werden können. Diese Angabe erscheint indessen so unwahrscheinlich, daß neue Untersuchungen dringend erwünscht sind.

Vgl. auch S. 29, 30, 36, 40, 42.

IV. Verzeichnis der Listen, Abbildungen und Schriftennachweis.

1. Listen.

1. Die Appendicularien-Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898—99. S. 6—17.
2. Zahlen der Oikopleuren und Fritillarien zu den Tafeln II und III. S. 17—18.
3. Zahlenwerte für Tafel IV. Zusammensetzung der *Oikopleura*-Auslese. S. 18—21.
4. Zahlenwerte für Tafel V. Zusammensetzung der *Fritillaria*-Auslese. S. 20—21.
5. Höchstwerte der Volksdichte im Atlantischen Ozean. S. 24.
6. Appendicularienbevölkerung bei Messina 1896/97. S. 27.
7. Südlichstes Vorkommen von Warmwasserarten im südatlantischen Gebiet. S. 31.
8. Von der Großen Fischbai bis zum 37. Grad S. Br., Nr. 77—102. S. 34.
9. Die Küste Nord-Brasiliens und das Mündungsgebiet des Amazonenstromes, Pl. Nr. 87—113. S. 41.
10. Mündungsgebiet von Niger und Kongo, Nr. 58—68. S. 44.
11. Südliches Eismeer, jahreszeitliches Auftreten der Appendicularien (Höchstzahlen) nach den Ergebnissen der Deutschen Tiefsee-Expedition, der Deutschen Südpolar-Expedition und der Antarktischen Expedition 1898, 1902—03, 1912. S. 47.
12. Stromloses Gebiet des Indischen Ozeans. Valdivia-Expedition (Sommer), Deutsche Südpolar-Expedition (Herbst). S. 56.
13. Indischer Süd-Aequatorialstrom. Vald.-Exp. (Sommer), Deutsche Südp.-Exp. (Herbst). S. 59.
14. Gebiet des Agulhasstromes (Strom und Bank), Nr. 93—111. S. 61.
15. Nordäquatorialstrom, Nikobaren—Ceylon — 2^0 S. Br., Nr. 213—218. S. 64.
16. Nordäquatorialstrom, Somaliküste, Nr. 252—268. S. 65.
17. Nordäquatorialstrom, Nr. 208—268. S. 66.
18. Uebergangsgebiete und letzte Ausläufer an der Somaliküste, Nr. 238—251. S. 67.
19. Indischer Gegenstrom, zentraler und westlicher Teil, Nr. 219—237. S. 69.
20. Indischer Gegenstrom, östlicher Teil, Nr. 184—207. S. 72.
21. Golf von Aden und Rotes Meer, Nr. 269—274. S. 74.
22. Vergleich zwischen Westen, Mitte und Osten des nördlichen Indischen Ozeans. S. 77.
23. Auslesezahlen und Prozentanteile von *Oikopleura, Fritillaria* und den artenarmen Gattungen im nördlichen und südlichen Indischen Ozean. S. 78.
23a. Die 25 Zählungen von Appendicularien in der Weddellsee nach den Fängen der Deutschen Antarktischen Expedition 1912. S. 80.

24. Durchschnittswerte für das Netz der Plankton-Expedition (Oeffnung 0,1 qm) aus 261 Fängen aus dem Atlantischen Ozean, Indischen Ozean und dem südlichen kalten Wasser. S. 82.
25. Höchst- und Tiefstzahlen für das gleiche Netz aus den gleichen Meeresgebieten. S. 82.
26. Abweichungen der Gebietsdurchschnitte vom Gesamtdurchschnitt (= 100). S. 83.
27. Die Gipfelzahlen. (G.) S. 85.
28. Auftreten der Appendicularien im Jahreslaufe im Südlichen Eismeere nach den Ergebnissen der Deutschen Südpolar-Expedition 1902—1903. S. 87.
29. Bevölkerungsdichte unter 1 qm Meeresfläche. S. 92.
30. Auslesezahlen für die Appendicularien des Bismarck-Archipels (Ralum). S. 96.
31. Die aus dem Stillen Ozean bisher bekannt gewordenen Appendicularien. S. 97.
32. Tiefenverteilung der Appendicularien im Hafen und in der Straße von Messina 1896 und 1897, Auslesezahlen. S. 99.
33. Durchschnittszahlen für die Tiefenverbreitung der Appendicularien bei Messina 1896 und 1897. S. 100.
34. Wechsel der Volksdichte der Appendicularien bei Tag und Nacht im Hafen von Messina 1896. S. 101.
35. Tiefenverteilung der Appendicularien in der Antarktis 1902 und 1903. S. 102,
36. Auftreten der Appendicularienarten in den offenen Netzfängen der Deutschen Tiefsee-Expedition mit Zunahme der Fangtiefe. S. 104.
37. Schließnetzfänge der Deutschen Tiefsee-Expedition mit Auslese von Appendicularien. S. 106.
38. Tiefenverbreitung der Appendicularien nach den Schließnetzfängen der Plankton-Expedition. S. 107.

2. Abbildungen.

Textfig. 1. Die Mündung des Rio Pará oder Tocantins. S. 42.
„ 2. Meeresströmungen des Indischen Ozeans im nördlichen Sommer. S. 77.
„ 3. Niederzahlen und Gipfelzahlen aus 261 Fängen in 5 Meeresgebieten. S. 81.
„ 4. Abweichungen der Gebietsdurchschnittswerte vom Durchschnittswert aller Gebiete. S. 84.
„ 5. *Pelagopleura oppressa* LOHM. S. 119.
„ 6. „ *verticalis* LOHM. S. 120.
„ 7. *Chunopleura microgaster* LOHM. S. 122.
„ 8. *Bathochordaeus charon* CHUN, altes Tier, nach CHUN ganzes Tier. S. 124.
„ 9. „ „ „ „ „ „ „ Rückenansicht des Rumpfes. S. 125.
„ 10. „ „ „ „ „ „ „ Seitenansicht des Rumpfes. S. 125.
„ 11. „ „ „ junges Tier, Rumpf, nach LOHMANN. S. 130.
„ 12. „ „ „ altes Tier, Rumpf, nach CHUN. S. 131.
„ 13. *Fritillaria formica* FOL, f. *tuberculata* und *digitata*. S. 134.
„ 14. „ *borealis acuta* LOHM., f. *typica* und *prolifera*. S. 136.
„ 15. „ „ *truncata* LOHM., f. *intermedia*. S. 138.
„ 16. „ „ „ „ f. *allongata* u. *crassa*. S. 139.
„ 17. „ „ „ „ f. *ritteri* u. *sargassi*. S. 141.
„ 18. „ *tenella* LOHM. S. 147.

3. Schriftennachweis.

1. Aida, T., 1907. Appendicularia of Japanese Waters. Journ. College Science, Imperial Univ. Tokyo, Vol. 23, Art. 5, 25 S., 4 Taf.
2. Brennecke, Wilh., 1921. Die ozeanographischen Arbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition 1911—12. Arch. d. Deutschen Seewarte, Jahrg. 39, 1921.
3. Bückmann, Ad., 1923. Beitrag zur Kenntnis der Appendicularien auf Grund der Ausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition. Diss. zur Erlangung der Doktorwürde. Math.-naturw. Fakultät, Univ. Hamburg.
4. — 1923. Bemerkungen über Appendicularien aus der Ausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition, Zool. Anz., Bd. 59, S. 205—212. mit 16 Abb. im Text.
5. Chun, C., 1887. Pelagische Tierwelt in großen Meerestiefen. Bibl. Zool., Heft 1, S. 37—42, Taf. 5.
6. — 1900. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition.
7. — 1903. Dasselbe, 2. Aufl.
8. Essenberg, Chr. E., 1922. The seasonal Distribution of the Appendicularia in the Region of San Diego, California. Scripps Institution for Biologic. Research, Ecology, Vol. 3, 1922, p. 54—64.
9. — 1924. The incomplete tract of Appendicularia sicula. Univ. Calif. Public. Zool., Berkeley, Vol. 26, p. 263—265, 1 Abb.
10. — 1926. Copelata from the San Diego Region. Univ. of Calif. Public. in Zool., Vol. 28, Nr. 22, p. 399—521.
11. Fol, Herm., 1872. Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine. Genève, Mém. Soc. Phys. Hist. natur. Genève, T. 21, 2. Teil, p. 1—55, Taf. 1—11 und 10 Abb. im Text.
12. — 1874. Nouveau genre d'appendiculaires. Arch. Zool. expér., T. 3, p. XLIX—LIII, Taf. 18.
13. Hensen, Victor, 1895. Methodik der Untersuchungen, in: Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. 1, B, 1895.
14. — 1911. Das Leben im Ozean, in: Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. 5, O, 1911.
15. Ihle, I. E. W., 1908. *Oikopleura megastoma* Aida, identisch mit *Megalocercus huxleyi* (Ritter). Zool. Anz., Bd. 32, S. 775—776.
16. — 1908. Die Appendicularien der Siboga-Expedition. Siboga-Expedition, 56 c, S. 1—123.
17. Karsten, Georg, 1907. Das indische Phytoplankton, in: Ergebn. der Deutschen Tiefsee-Exp., Bd. 2, S. 221—544.
18. Krümmel, O., 1911. Ozeanographie, Bd. 1 u. 2, 2. Aufl., 1911.
19. Langerhans, Paul, 1880. Madeiras Appendicularien. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 34. S. 144—146, Taf. VI, Abb. 66, 68—73.

20a. Lo Bianco, Salv., 1904. Pelagische Tiefseefischerei der „Maja" in der Umgebung von Capri, 91 S. mit 41 Taf.

20b. — 1903. Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan. Mitt. Stat. Neapel, Bd. 16, S. 109—280, 3 Taf.

20c. — 1902. Le pesche pelagiche abissali eseguite dal Maia nelle vicinanze di Capri. Ebendort, Bd. 15, S. 413—482, mit 1 Karte.

21. Lohmann, H., 1892. Vorbericht über die Appendicularien der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankt.-Exp. d. Humboldt-Stiftung, Bd. 1, S. 139—149, Abb. 29—33.
22. — 1896. Die Appendicularien der Expedition, in: Zool. Ergebn. der von der Ges. f. Erdkunde zu Berlin ausgesandten Grönland-Expedition. Bibl. Zool. (Chun-Leuckart), Heft 20, Lief. 2, S. 25—45, 1 Taf.
23. — 1896. Die Appendicularien der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankt.-Exp. d. Humboldt-Stiftung, Bd. 2, E. c. S. 1—148, Taf. 1—24.
24. — 1899. Untersuchungen über den Auftrieb der Straße von Messina mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengeriden. Sitzungsber. Kgl. Preuß. Akad. Wiss., Berlin. phys.-math. Kl., Bd. 20, S. 284—400.
25. — 1900. Die Appendicularien, in: Fauna Arctica, herausgegeben von Römer und Schaudinn, Bd. 1, S. 363—378.
26. — 1905. Die Appendicularien des arktischen und antarktischen Gebietes, ihre Beziehungen zueinander und zu den Arten des Gebietes der warmen Ströme. Zool. Jahrb., Suppl. 8, S. 353—382, Taf. 11—12.
27. — 1909. Copelata und Thaliacea, in: Die Fauna Südwest-Australiens. Ergebn. d. Hamburger südwest-australischen Forschungsreise 1905, herausgegeben von W. Michaelsen und R. Hartmeyer, Bd. 2, S. 143—149.

28. Lohmann, H., 1909. Die Strömungen in der Straße von Messina und die Verteilung des Planktons in derselben. Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 2, S. 505—556, Taf. 19.
29. — 1910. Dasselbe. 2. Studie, ebendort. Bd. 3, S. 275—298.
30. — 1911. Die Appendicularien. Nachtrag in: Nordisches Plankton, Kiel-Leipzig 1911, Lief. 13, S. 23—29, 3 Abb. im Text.
31. — 1914. Die Appendiculariengattung *Megalocercus*, zngleich ein Beitrag zu den biologischen Ergebnissen der Ausfahrt der „Deutschland" 1911. Mitteil. aus d. Naturhist. (Zool.) Mus. in Hamburg, Bd. 31, S. 351—366, mit 8 Abb. im Text.
32. — 1914. Die Appendicularien der Valdivia-Expedition. Verhandl. der Deutschen Zool. Ges., S. 157—192, mit 11 Abb. im Text.
33. — u. Bückmann, Ad., 1926. Die Appendicularien der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Deutsche Südpolar-Expedition, Bd. 18, Zool. Bd. 10, S. 63—231. Mit 55 Abb. im Text und 1 Karte.
34. — 1928. Beiträge zur Planktonbevölkerung der Weddellsee nach den Ergebnissen der Deutschen Antarktischen Expedition 1911—1912. Beitrag II. Die Appendicularienbevölkerung der Weddellsee, 3 Taf., 1 Abb. im Text, S. 13—72. Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 1928, Bd. 20.
35. Mertens, H., 1831. *Oikopleura chamissonis.* Mém. Acad. St. Pétersbourg, 6. Sér., T. 1.
36. Meyer, Hans, H. F., 1923. Die Oberflächenströmungen des Atlantischen Ozeans im Februar. Veröffentlichungen des Instituts f. Meereskunde von der Univ. Berlin, Neue Folge, A. Geogr.-naturwiss. Reihe, Heft 11, 1923.
36a. Nikitin. V., 1929. La distribution verticale du plancton dans la Mer Noire. II. Zooplancton (Les Copépodes et les Cladoceres exceptés). Travaux du Laboratoire Zoologique et de la Station Biologique de Sébastopol, Série II, 1929, p. 147.
37. Ritter, W. E. and Byxbee, Ed. S., 1905. Pelagic. Tunicate, Report, scient. results expl. Albatroß: in Mém. Mus. comp. zool. Harvard College, Vol. 26, Nr. 5, p. 193—216, Taf. II, Abb. 9—11.
38. Schott, Gerhard, 1902. Ozeanographie und maritime Meteorologie, in: Wiss. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee-Exp., Bd. 1, 1902.
39. — Physische Meereskunde. Sammlung Göschen, 2. Aufl., 1910.
40. — 1917. Weltkarte zur Uebersicht der Meeresströmungen und Schiffswege, 5. Aufl., 1917.
41. —. 1926. Geographie des Atlantischen Ozeans, 2. Aufl., 1926.
42. Wüst, Georg, 1928. Der Ursprung der Atlantischen Tiefenwasser, Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Jubiläumsband 1928, S. 506—534.
43. Bigelow, H. B. and Maurine, Leslie, 1930. Reconnaissance of the Waters and Plankton of Monterey Bay, July 1928 in: Bullet. Mus. Comparat. Zoology at Harvard College, Vol. 70, p. 427—581.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Vorwort	3—4
II. Vorkommen und Verbreitung der Appendicularien im Ozean nach den Ergebnissen der Expedition	5—108
1. Vorbemerkungen. Verzeichnis der Appendicularienausbeute und Zahlen für die Tafeln II—V	5—21
2. Das Flächenvorkommen der Appendicularien	22—97
a) Der Atlantische Ozean Nr. 1—117	22—45
aa) Die Bevölkerungsdichte Taf. II und III	22—24
bb) Die Zusammensetzung der Bevölkerung Taf. IV und V	24—30
Darstellungsart auf den Tafeln	24—25
Verhalten der Gattung *Oikopleura*	25—27
„ „ „ *Fritillaria*	27—28
„ „ beiden Familien Oikopleuriden und Fritillariden und der artenarmen Gattungen	28—30
cc) Verhalten der Appendicularien in hydrographisch besonders ausgezeichneten Gebieten des atlantischen Beckens	30—45
α) Die Süd- und Nordgrenze der Warmwasserbevölkerung	30—41
Kennzeichnung der Warmwasserbevölkerung	30—31
Südgrenze der Warmwasserbevölkerung	31—37
Südgrenze der Warmwasserbevölkerung der oberen Wassermassen	31—36
Ausbreitung von Tropengästen im Tiefenwasser polwärts	36—37
Nordgrenze der Warmwasserbevölkerung	37—41
Nordgrenze der Warmwasserbevölkerung der oberen Wassermassen	37—40
Nordgrenze der Tropengäste im Tiefenwasser polwärts	40—41
β) Das Mündungsgebiet der großen Tropenströme	41—45
Das Mündungsgebiet des Amazonenstromes	41—43
Das Mündungsgebiet von Niger und Kongo	43—45
b) Westwindtrift und südliches Eismeer	45—53
aa) Das Meeresgebiet mit rein antarktischer Bevölkerung (Nr. 123—160; 22. November bis 28. Dezember 1898)	46—52
Wechsel der Bevölkerung mit den Jahreszeiten im südlichen Eismeer (Weddellsee, vor dem Kaiser Wilhelm II.-Land)	46—51
Wechsel der Bevölkerung nach Strömungen und geographischer Breite	51
Tropengäste im Tiefenwasser	51—52
bb) Das Meeresgebiet der Westwindtrift mit Warmwasserbevölkerung und der Uebergang zum Warmwassergebiet des Indischen Ozeans (Nr. 118—121, 162—166, 17.—19. November 1898, 1.—4. Januar 1899).	52—53
c) Der Indische Ozean	53—78
aa) Das Stromgebiet des südlichen Indischen Ozeans	55—62
α) Das Uebergangsgebiet zwischen Westwindtrift und dem stromlosen Gebiet (1.—2. Januar 1899, 162—163)	55

Seite

β) Das stromlose Gebiet des südl. Indischen Ozeans (3.—11. Jan. 1899, Nr. 164—174) 55—57
γ) Die westaustralische Strömung (Michaelsen-Ausbeute) . . . . . 57—58
δ) Der Südäquatorialstrom (12.—19. Jan. 1899, Nr. 175—183) . . . . . 58—60
ε) Der Agulhasstrom und die Agulhasbank (26. Okt. bis 4. Nov. 1898, Nr. 93—111) 60—61
ζ) Zusammenfassung . . . . . 61—62
bb) Das Stromsystem des nördlichen Indischen Ozeans . . . . . 63—78
α) Der Nordäquatorialstrom (7.—17. Febr., 25. März bis 1. April 1899; Nr. 208—218, 252—268) . . . . . 63—66
αα) Bei den Nikobaren (7.—8. Febr. 1899, Nr. 208—212) . . . . . 63—64
ββ) Zwischen den Nikobaren, Ceylon und 2° S. (9.—18. Febr. 1899, Nr. 213—218) . . . . . 64—65
γγ) An der Somaliküste (25. März bis 1. April 1899, Nr. 252—268) . . . . 65—66
β) Uebergangsgebiete und letzte Ausläufer an der Somaliküste (12.—24. März, Nr. 238—251) . . . . . 66—68
γ) Der Gegenstrom (20. Jan. bis 6. Febr., 20. Febr. bis 11. März 1899, Nr. 184—207, 219—237) . . . . . 68—74
αα) Der Ost-West-Schnitt (26. Febr. bis 11. März 1899, Nr. 225—237) . . . 70—71
ββ) Der Nord-Süd-Schnitt (20.—25. Febr. 1899, Nr. 224—219) 71
γγ) Der Fahrtschnitt im Osten (20. Jan. bis 6. Febr. 1899, Nr. 184—207) . . 72—74
Die Fangorte im offenen Ozean (20. und 21. Jan., 1.—6. Febr. 1899, Nr. 184 bis 185, 193—207) . . . . . 73—74
Die Fangorte im Binnenmeer bei Sumatra (21.—31. Jan. 1899, Nr. 186—192) . 74
δ) Der Golf von Aden und das Rote Meer (3.—11. April 1899, Nr. 269—274) . 75—76
ε) Das Austral-asiatische Mittelmeer (Siboga-Expedition) 76
ζ) Zusammenfassung des nördlichen Indischen Ozeans . . . . . 77—78
cc) Zusammenfassung des Indischen Ozeans 78
d) Zusammenfassung des Flächenvorkommens in den drei Meeresgebieten . . . . . 79—92
e) Der Stille Ozean . . . . . 92—97
Beringstraße 93
Chilenische Küste 93
Japanische Küste . . . . . 93—94
Kalifornische Küste . . . . . 94—96
Bismarck-Archipel . . . . . 96—97
Zusammenfassung 97
3. Das Tiefenvorkommen der Appendicularien . . . . . 98—108
a) Frühere Beobachtungen . . . . . 98—103
CHUN, 1887, Mittelmeer, Neapel 98
HENSEN, 1889, Atlantischer Ozean . . . . . 98—99
LOHMANN, 1896—97, Messina . . . . . 99—102
VANHÖFFEN, 1902—03, Atlantischer, Indischer Ozean, Eismeer . . . . . 102—103
Zusammenfassung 103
b) Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition . . . . . 103—108
Vorkommen in den oberen 200 m . . . . . 103—105

Seite

Vorkommen in den tieferen Schichten . . . . . 105—107
Zusammenfassung . . . . . 107—108
III. Die Ausbeute an Appendicularienarten . . . . . 108—151
1. Einleitung . . . . . 108—110
2. Die Oikopleuriden . . . . . 110—132
I. Gattung *Oikopleura* MERT. . . . . 111—117
1. *Oikopleura valdiviae* LOHM. . . . . 111—112
2. „ *cophocerca* GEGENB. 112
3. „ *parva* LOHM. . . . . 112—113
4. „ *albicans* LEUCK. 113
5. „ *rufescens* FOL 113
6. „ *dioica* FOL . . . . . 113—114
7. „ *longicauda* VOGT . . . . . 114—115
8. „ *intermedia* LOHM. 115
9. „ *cornutogastra* AIDA . . . . . 115—116
10. „ *fusiformis* FOL 116
11. „ *gracilis* LOHM. . . . . 116—117
II. Gattung *Folia* LOHM. 117
12. *Folia gracilis* LOHM. 117
III. Gattung *Megalocercus* CHUN . . . . . 117—118
13. *Megalocercus huxleyi* RITTER 118
IV. Gattung *Stegosoma* CHUN 118
14. *Stegosoma magnum* LANGERH. . . . . 118—119
V. Gattung *Pelagopleura* LOHM. . . . . 119—121
15. *Pelagopleura oppressa* LOHM. . . . . 119—120
16. „ *verticalis* LOHM. . . . . 120—121
VI. Gattung *Althoffia* LOHM. . . . . 121—122
17. *Althoffia tumida* LOHM. . . . . 121—122
VII. Gattung *Chunopleura* LOHM. . . . . 122—123
18. *Chunopleura microgaster* LOHM. . . . . 122—123
VIII. Gattung *Bathochordaeus* CHUN . . . . . 123—132
19. *Bathochordaeus charon* CHUN . . . . . 123—132
3. Die Fritillariden . . . . . 132—151
IX. Gattung *Tectillaria* LOHM. 133
20. *Tectillaria fertilis* LOHM. 133
X. Gattung *Fritillaria* QU. u. G. . . . . 133—150
21. *Fritillaria formica* FOL 134
22. „ *borealis* LOHM. . . . . 135—145
22a. „ „ *acuta typica* . . . . . 136—137
22b. „ „ „ *prolifera* 137
22c. „ „ *truncata intermedia* . . . . . 137—139
22d. „ „ „ *allongata* 139
22e. „ „ „ *crassa* . . . . . 139—140

Seite

22f. *Fritillaria borealis truncata ritteri* . . . . . 140—141
22g. „ „ „ *sargassi* . . . . . 141—142
23. *Fritillaria messanensis* LOHM. 145
24. „ *pellucida* BUSCH 145
25. „ *megachile* FOL . . . . . 145—146
26. „ *bicornis* LOHM. 146
27. „ *tenella* LOHM. . . . . 146—147
28. „ *gracilis* LOHM. . . . . 147—148
29. „ *haplostoma* FOL. 148
30. „ *fraudax* LOHM. 148
31. „ *antarctica* LOHM. 149
32. „ *drygalski* LOHM. 149
33. „ *aberrans* LOHM. . . . . 149—150
XI. Gattung *Appendicularia* FOL. . . . . 150—151
34. *Appendicularia sicula* FOL. . . . . 150—151
IV. Verzeichnis der Listen, Abbildungen und Schriftennachweis. . . . . 151—154
Listen . . . . . 151—152
Abbildungen 152
Schriftennachweis . . . . . 153—154

Druckfehler.

S. 6, Nr. 48 ist zu lesen 2400/2700 m statt 1400/2700 m.
S. 10, Nr. 164 ist zu lesen 0/27 und 0/100 m statt 0/27 m; Pl. 0/27 m für Zählungen, Pl. 0/100 m für Auslese.
S. 30, Ueberschrift ist zu lesen LOHMANN statt LOHMAXN.
S. 58, „ „ „ „ „ „ LOHMANX.
S. 80, Anmerkung 1 ist zu lesen Liste 23a statt Liste 24.

Muscheln

der Deutschen Tiefsee-Expedition

Von

Prof. Dr. Johannes Thiele und Dr. Siegfried Jaeckel
Berlin

Mit Tafel VI—X [I—V]

1931

Eingegangen den 5. Juli 1930.

Apstein

Die Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition an Muscheln ist ursprünglich Herrn Prof. E. v. Martens zur Bearbeitung übergeben worden; nach seinem Tode habe ich diese übernommen. Dann, als Prof. Chun gestorben war und das unsortierte Material der Tiefsee-Expedition dem Berliner Museum übergeben war, habe ich in diesem noch einige Muscheln, aber noch viel mehr Schnecken gefunden und zunächst deren Durcharbeitung vorgenommen. Später, als ich nochmals mit der Bearbeitung der Muscheln beschäftigt war, wurde in mir der Wunsch rege, meine schon lange gehegte Absicht, ein Handbuch der systematischen Weichtierkunde zu bearbeiten, auszuführen und daher habe ich die Fortsetzung der Bearbeitung der „Valdivia"-Muscheln Herrn Dr. S. Jaeckel übergeben.

Ganz von mir bearbeitet sind die Pectiniden, Limiden, Mytiliden und die Taxodonten; die Beschreibung der übrigen Familien ist größtenteils von Dr. Jaeckel ausgeführt, doch habe ich auch hierin mehrere Veränderungen und Zusätze gemacht und alle Abbildungen angefertigt.

Berlin, im Juni 1930.

Joh. Thiele.

Familie Ostreidae.

Von Austern liegen nur wenige Arten in schlecht erhaltenen, halben Schalen vor. Dieser Umstand und die große individuelle Verschiedenheit als Folge der sessilen Lebensweise erschweren die Bestimmung.

Ostrea cochlear POLI.

Zwei halbe Schalen von Station 25 (südlich der Seine-Bank).

Ostrea algoensis SOWERBY.

Zu dieser Art dürfte das spärliche Material von Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe, Agulhasbank) gehören.

Ostrea inaequivalvis LAMARCK.

Eine Schale und eine halbe, Mahé, Seychellen.

Ostrea cucullata BORN.

Einige Schalen von Nankauri, Nikobaren.

Familie Anomiidae.

Anomia ephippium LINNÉ.

Einige halbe Schalen von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.), eine ganze Schale von Station 96 (35° 2,5′ S. Br., 19° 58,5′ O. L., 80 m). *Anomia aculeata* MÜLLER, in der ich nur eine Variation von *A. ephippium* erblicke, liegt vor von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m), Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., 80 m).

Die weit verbreitete Art fehlt also auch in den Gewässern Südafrikas nicht.

Familie Spondylidae.

Spondylus aurantius LAMARCK.

Ein Exemplar von Nankauri, Nikobaren.

Spondylus spec.?

Eine Klappe von Station 202 (Nias-Nordkanal) ist nicht sicher bestimmbar, zumal sie noch unausgewachsen zu sein scheint. Außer radialen Rippchen besitzt sie zerstreute, ziemlich dünne Stacheln, die zum Teil nicht gebogen sind.

Spondylus coccineus LAMARCK.

Eine Schale von Daressalam.

Familie Pectinidae.

Pecten sulcicostatus Sowerby.

Eine Schalenklappe von Station 100 (Francisbucht).

Pecten erubescens Reeve.

Von Station 72 (70° 46,8′ S. Br., 11° 8,1′ O. L., südlich von der Kongomündung) liegt eine rechte Schalenklappe derselben Art vor, von der die „Gazelle“ eine etwas größere Schale bei Liberia in einer Tiefe von 37 m gefunden hat, sie ist von Martens als *P. erubescens* bezeichnet worden, doch scheint mir die Bestimmung nicht sicher zu sein, da die Form der Ohren nicht zu Reeves Abbildung paßt, freilich ist in der Diagnose gesagt: auriculis subaequalibus, was zu dem Verhalten der linken Klappe passen könnte. Diese ist deutlich flacher als die rechte, die Zahl der Rippen beträgt 20, die ganze Oberfläche zeigt sehr dichte und feine konzentrische Fältchen, die Ohren der linken Klappe einige schmale, dicht knotige Rippchen, während das vordere Ohr der rechten Klappe 5 ziemlich kräftige, knotige Rippen hat; die Färbung ist blaß rotbraun. Die Schale von Liberia ist 15,5 mm lang und 13,5 mm hoch bei einer Dicke von 4 mm.

Pecten (*Chlamys*) *humilis* Sowerby.

Einige kleine Schalen von den Stationen 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe) und 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O, L., 80 m Tiefe, Agulhasbank) mögen zur genannten Art gehören (Mar. Invest. S. Africa, Vol. 4, p. 3, Taf. 6, Fig. 3, 1904). Sie sind blaß gelblich oder bräunlich, zum Teil mit roten Flecken, deutlich höher als lang, mit zahlreichen (über 30) schmalen Rippchen, die etwa so breit sind wie ihre Zwischenräume, sie werden von ziemlich dichten und sehr feinen konzentrischen Fältchen gekreuzt, die auf den Rippen etwas knotig sind; das hintere Ohr der linken Klappe ist schmal, das vordere beträchtlich größer, mit etwa 8 schmalen Rippchen, das vordere Ohr der rechten Klappe unten mit einer ziemlich breiten Bucht, mit 5 oder 6 breiteren quergestreiften Rippen, deren oberste am breitesten ist. Die größte Schale ist 11,5 mm lang und 14 mm hoch.

Pecten (*Chlamys*) sp.

Eine linke Schalenklappe von Station 100 (Francisbucht), die einfarbig rosenrot ist, und ein Bruchstück von Station 106 (Agulhasbank) mit großen dunkelroten Flecken, haben in ihrer Form und Skulptur Aehnlichkeit mit dem japanischen *P. mollitus* Reeve, doch sind die Rippen stärker, besonders im mittleren Teil mit schwächeren abwechselnd, und mit kleinen Schüppchen besetzt, auf dem großen vorderen Ohr sind 8 knotige Rippen vorhanden, auf dem kleinen hinteren 6 solche. Mit einer starken Lupe oder dem Mikroskop ist zwischen den Rippen eine sehr feine Skulptur von den Rippen parallelen oder spitzwinklig zu ihnen gerichteten Leisten erkennbar. Es ist möglich, daß die Art noch nicht beschrieben ist, doch sehe ich wegen des dürftigen Materials von einer Benennung ab. Die Schale von Station 100 ist 22,5 mm lang und 25 mm hoch.

Pecten (*Chlamys*) *crassicostatus* SOWERBY.

Eine rechte Schalenklappe von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Ostafrika).

Pecten (*Pseudamusium*) *alcocki* E. SMITH.

Von dieser Art sind in folgenden Stationen Tiere gefunden worden: 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), 194 (0° 15,2′ N. Br., 98° 8,8′ O. L., 614 m Tiefe), 196 (0° 27,3′ N. Br., 98° 7,4′ O. L., 646 m Tiefe), 198 (0° 16,5′ N. Br., 98° 7,5′ O. L., 677 m, Nias-Süd-Kanal) und 264 (6° 18,8′ N. Br., 49° 32,5′ O. L., 1079 m Tiefe, bei Ostafrika). Die erhobenen Schüppchen sind meistens in Radialreihen angeordnet, mehr oder weniger zahlreich, die Oberfläche zeigt manchmal deutlich feine unterbrochene Radialfurchen. Die Art ist von SMITH (Ann. nat. Hist., Ser. 7, Vol. 14, p. 13) beschrieben und in den „Illustrations of the Zoology of the Steamer Investigator", Taf. 18, Fig. 4 abgebildet. Daß die vorliegenden Exemplare zu der Art gehören, dürfte sicher sein, unsicher aber scheint mir, ob sie mehr als eine Varietät des weitverbreiteten *P. vitreus* CHEMNITZ ist, da die Form, die Größe und Zahl der Schüppchen und die Stärke der Radiallinien veränderlich sind.

Pecten (*Pseudamusium*) *similis* LASKEY.

Zu dieser Art stelle ich eine kleine Schalenklappe von Station 28 (Kap Bojador), mit einigem Zweifel auch ein Tier von Station 110 (35° 9′ S. Br., 18° 32,8′ O. L., 564 m Tiefe, bei der Agulhasbank), dessen Schale sehr dünn und durchsichtig ist und in der Form ziemlich gut mit Mittelmeerschalen übereinstimmt; sie ist 6,5 mm lang und 6 mm hoch. Auch eine nicht gut erhaltene Schalenklappe von Station 106 (Agulhasbank) mag hierher gehören.

Pecten (*Pseudamusium*) sp.

Von Station 83 (25° 25,3′ S. Br., 6° 12,4′ O. L., 2000 m Tiefe, im Südatlantischen Ozean) liegen 2 rechte Schalenklappen vor, die von der vorigen Art durch das längere vordere Ohr und mehrere feine Radialrippchen unterschieden ist. Das Ohr zeigt einige deutliche konzentrische Fältchen und am oberen Rande Zähnchen, doch keine Radialrippen. Dies ist vielleicht eine neue Art, doch ist das Material zur Kennzeichnung nicht ausreichend. Länge 2,75 mm, Höhe 2,65 mm.

Pecten (*Pseudamusium*) *meleagrinus* n. sp.

Taf. I, Fig. 1 a. b.

Ein kleines Tier aus der Gazellebucht (Kerguelen) hat durch die starken Lamellen der linken Klappe einige Aehnlichkeit mit *P. aviculoides* E. SMITH, unterscheidet sich indessen sogleich durch die Form. Die rechte Klappe ist deutlich länger als hoch, glatt, unter dem hinteren Ohr sehr schwach eingebuchtet, der Einschnitt unter dem vorderen Ohr spitzwinkelig, das Ohr mit ziemlich kräftigen, quergefurchten Radialrippen, die größere linke Klappe ist vorn unter dem Ohr flach gebuchtet, der Wirbel überragt den Schloßrand, die Oberfläche hat einige starke Lamellen,

deren untere mehrere wellige Falten zeigen. Länge des Schloßrandes 2,6 mm, Höhe der linken Schale 2,45 mm, Höhe der rechten 2,15 mm.

Pecten (Pseudamusium) aequatorialis n. sp.

Taf. I, Fig. 2.

Mehrere kleine Schalenklappen von den Stationen 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) und 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika) gehören zu einer Art, deren rechte Schale dichte konzentrische Rippenstreifen hat, während die linke außer entfernteren Rippenstreifen feine Radialfäden zeigt. Beide Klappen sind weißlich, etwas durchscheinend, ungefähr ebenso lang wie hoch, mäßig gewölbt, das vordere Ohr der rechten Schale durch einen ziemlich tiefen, spitzwinkeligen Einschnitt getrennt, ohne deutliche Radialskulptur, das hintere Ohr ziemlich klein, stumpfwinkelig, die Oberfläche der Klappe zeigt meistens sehr dichte und feine konzentrische Rippenstreifen, zuweilen sind diese etwas weniger dicht; an der linken Schale ist das hintere Ohr durch eine mäßige Bucht, das vordere Ohr durch eine breitere deutliche Bucht gesondert, ihre Oberfläche weist entferntere und nicht selten gegen den Rand hin verschwindende konzentrische Rippenstreifen und ziemlich feine Radialfäden auf. Länge der linken Klappe etwa 4,5 mm, Höhe 4,2 mm, bei der rechten sind Länge und Höhe kaum verschieden.

Amussium scitulum E. Smith.

Zahlreiche Schalenklappen von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe) haben mit dem vom Challenger südlich von Neu-Guinea gefundenen *A. scitulum* so viel Aehnlichkeit, daß ich sie als diese Art bezeichne, nur ist die Länge verhältnismäßig etwas größer, ebenso der Winkel, den die vom Wirbel herablaufenden Linien bilden, dieser beträgt 115°, während Smith 90—95° angibt. Die ziemlich flache linke Schale ist häufig durch bräunliche oder durchsichtige Flecke auf weißlichem Grunde marmoriert.

Amussium siebenrocki Sturany.

Von dieser durch ihre Skulptur ausgezeichneten Art liegen 2 Bruchstücke vor von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam).

Amussium margaritiferum Dautzenberg u. Bavay.

Eine Schalenklappe von Station 199 (0° 15,5′ N. Br., 98° 4′ O. L., 470 m Tiefe, im Nias-Süd-Kanal).

Amussium caducum E. Smith.

Ein Tier und einige Schalenstücke von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) und ein Tier von Station 198 (0° 16,5′ N. Br., 98° 7,5′ O. L., 677 m Tiefe, im Nias-Süd-Kanal).

Amussium manaricum E. SMITH.

Von dieser Art, von der mir ein Exemplar aus dem Golf von Manar zum Vergleich vorliegt, hat die Tiefsee-Expedition Tiere oder leere Schalen an folgenden Stationen erbeutet: 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam), 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe), 249 (3° 7′ S. Br., 40° 45,8′ O. L., 748 m Tiefe), 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe), 253 (0° 27,4′ S. Br., 42° 47,3′ O. L., 638 m Tiefe) und 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe, bei Ostafrika).

Amussium lacteum DAUTZENBERG u. BAVAY.

Mehrere Schalenklappen von Station 251 (Ostafrika). Die Art ist von der Siboga-Expedition bei Halmahera gefunden worden.

Amussium alcocki E. SMITH.

Von dieser ursprünglich bei den Andamanen gefundenen Art liegen einige Tiere von Station 271 (13° 2,8′ N. Br., 46° 41,6′ O. L., 1469 m Tiefe, im Golf von Aden) vor.

Familie Limidae.

In meiner Bearbeitung dieser Familie (MARTINI und CHEMNITZ, Syst. Conchylienkabinett, Bd. 7, 2. Abt. a 1920) habe ich das Material der Tiefsee-Expedition schon berücksichtigt und, soweit es erforderlich war, die Arten abgebildet.

Lima (*Acesta*) *niasensis* THIELE.

1920 *Lima* (*Acesta*) *niasensis*, THIELE, l. c. p. 23, Taf. 3, Fig. 3; Taf. 4, Fig. 12.

Station 198 (0° 16,5′ N. Br., 98° 75′ O. L., 677 m Tiefe, im Nias-Süd-Kanal). Zwei Exemplare und eine Schalenhälfte.

Von dem ziemlich langen Schloßrande fällt der Hinterrand wenig schräg und im Anfang fast geradlinig ab, um dann in den breit abgerundeten Unterrand überzugehen, der Vorderrand dagegen ist im Anfang unter dem Wirbel schwach konkav, dann schräg nach vorn vorgezogen, weiterhin breit abgerundet; die Ligamentfläche ist mäßig breit, mit kräftigem Knorpel. Die ganze Oberfläche zeigt zahlreiche, ziemlich kräftige Radialfurchen, die an einigen Wachstumsabsätzen etwas zickzackförmig verlaufen. Höhe 137 mm, Länge 101 mm, Dicke 47 mm.

Lima (*Mantellum*) *angulata* SOWERBY.

Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoa-Bucht). Eine Schalenhälfte.

Diese ist 11 mm hoch und 7,5 mm lang, vielleicht noch nicht ausgewachsen. Die Art ist zuerst von der Westküste von Südamerika beschrieben, scheint aber auch an der ostafrikanischen Küste vorzukommen.

Lima (*Mantellum*) *murrayi* E. Smith.

Station 167 (37° 47′ S. Br., 77° 33,7′ O. L., 496 m Tiefe, bei Neu-Amsterdam), einige Schalenhälften.

Ich habe (l. c., Taf. 7, Fig. 2, 3) eine dieser Schalen abgebildet. In den beiden Ecken unter dem Schloßrande sind 3—5 schräge Fältchen vorhanden, deswegen wurde diese Art zur Untergattung *Limea* gestellt, doch dürften diese Fältchen von den Zähnchen dieser Gruppe ganz verschieden sein.

Lima (*Limatula*) *siberutensis* Thiele.

1920 *Lima* (*Limatula*) *siberutensis*, Thiele, l. c., p. 51, Taf. 9, Fig. 23—25.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel, eine Schalenhälfte.

Die Schale ist lang eiförmig, fast symmetrisch, stark gewölbt, mit sehr feinen Radialrippchen, die in der Mitte durch eine Furche unterbrochen sind. Höhe 7 mm, Länge 3,75 mm, Dicke der ganzen Schale 3,25 mm.

Lima (*Limatula*) *hodgsoni* E. Smith.

Station 131 (54° 28,7′ S. Br., 3° 30′ O. L., 457 m Tiefe, bei der Bouvetinsel), eine Schalenhälfte.

Diese ist 34 mm hoch und 27 mm lang. Die Art ist durch dichte schuppige Querfältchen auf den Rippen, die besonders bei größeren Schalen in den dazwischen liegenden Furchen zusammenhängen, ausgezeichnet; sie ist im antarktischen Meere verbreitet.

Lima (*Limatula*) *falklandica* (A. Adams).

Station 160 (Gazelle-Hafen, Kerguelen), einige Schalenhälften.

Lima (*Limatula*) *densecostata* Thiele.

1920 *Lima* (*Limatula*) *densecostata*, Thiele, l. c., p. 49, Taf. Fig. 14.

Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank), einige Schalenhälften.

Diese kleine Art ist kaum asymmetrisch, stark gewölbt, mit zahlreichen, sehr dichtstehenden, fein knotigen Radialrippen, die im mittleren Teil ziemlich kräftig sind. Höhe 4,5 mm, Länge 2,8 mm.

Lima (*Limatula*) *agulhasensis* Thiele.

1920 *Lima* (*Limatula*) *agulhasensis*, Thiele, l. c., p. 48, Taf. 9, Fig. 12.

Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank), ein Paar Schalenhälften.

Die Schale ist dünn, mäßig gewölbt, ziemlich breit eiförmig, mit wenig dichtstehenden, deutlich knotigen Radialrippen, durch die der Unterrand gefaltet ist. Höhe 4,75 mm, Länge 3,3 mm.

Lima (*Limatula*) *exigua* THIELE.

1920 *Lima* (*Limatula*) *exigua* THIELE, l. c., p. 48, Taf. 9, Fig. 13.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas).

Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Einige Schalenhälften sind deutlich schief, lang eiförmig, stark gewölbt, im mittleren Teil mit Rippenfalten, während Vorder- und Hinterrand glatt sind. Höhe 2,8 mm, Länge 1,8 mm.

Lima (*Limatula*) *pusilla* (H. ADAMS).

1870 *Radula* (*Limatula*) *pusilla*, H. ADAMS, in P. zool. Soc. London, p. 793, Taf. 48, Fig. 19.
1920 *Lima* (*Limatula*) *pusilla*, THIELE, l. c., p. 49, Taf. 9, Fig. 15—17.

Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Daressalam), einige Schalenhälften.

Die Schale ist kaum asymmetrisch, ziemlich dünn, lang-eiförmig, mit kurzem Schloßrand, in der Mitte verbreitert, mit Radialrippen, die im mittleren Teil ziemlich kräftig und sehr fein schuppig sind. Die Art ist zuerst aus dem Roten Meer beschrieben und scheint im Indischen Ozean weit verbreitet zu sein.

Lima (*Limea*) *crassa* FORBES.

Station 28 (26° 17′ N. Br., 14° 43,8′ W. L., 146 m Tiefe, bei Kap Bojador), eine Schalenhälfte.

Die Art ist durch ihre konzentrischen, auf den Rippen schuppigen Lamellen ausgezeichnet.

Lima (*Limea*) *ceylanica* (A. ADAMS).

Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Daressalam), mehrere Schalenhälften.

Nach der mangelhaften Beschreibung dieser Art stelle ich zu ihr die vorliegenden Schalen, die dickwandig, rundlich-eiförmig, fast symmetrisch und mit ziemlich hohen, kantigen, mit dichtstehenden Knötchen besetzten Rippen skulptiert sind, durch die der Rand stark gefaltet ist, die Zwischenräume zeigen feine konzentrische Fältchen. Der starke Schloßrand ist vor und hinter dem Ligamentknorpel deutlich gerieft. Höhe 3,5 mm, Länge 3 mm. Ich habe eine dieser Schalenhälften (l. c., Taf. 10, Fig. 20, 21) abgebildet.

Lima (*Limea*) *opulenta* THIELE.

1920 *Lima* (*Limea*) *opulenta*, THIELE, l. c., p. 62, Taf. 10, Fig. 24, 25.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, im Zanzibarkanal).

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika).

Zahlreiche Schalenhälften sind sehr dickwandig, rundlich eiförmig, nach unten verbreitert, mit deutlich vorragenden Wirbeln und mit etwa 17 sehr starken, kantigen, knotigen Rippen skulptiert, die rinnenförmigen Zwischenräume sind glatt; entsprechend der bedeutenden Stärke der Schale sind die Riefen des Schloßrandes sehr entwickelt, vor und hinter dem kleinen Ligament-

knorpel sind etwa 11 Leisten ausgebildet, die nach unten etwas verdickt und daher fächerförmig angeordnet sind. Höhe 5 mm, Länge 4,2 mm, Dicke 4 mm.

Familie Mytilidae.

Mytilus pictus Born.

Einige Schalenklappen von der großen Fischbucht, deren größte 17 cm lang ist.

Mytilus edulis Linné.

Ein Tier von Station 161. E. Smith kennt schon diese Art von den Kerguelen.

Mytilus (*Aulacomya*) *magellanicus* Chemnitz.

Mehrere Tiere aus dem Gazellehafen (Station 160) und einige von Station 161 (48° 57,8′ S. Br., 70° 0,6′ O. L., 90 m Tiefe, auf der Bank im Osten von Kerguelen). Auch ein Bruchstück und eine junge Schale von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank) ist zu dieser schon von Südafrika bekannten Art zu stellen.

Septifer bilocularis (Linné).

Mehrere Tiere von Station 224 (Diego Garcia) und Schalenklappen von Station 244 (Ostafrika).

Modiolus modiolus (Linné).

Ein Tier von Station 3 (bei Aberdeen).

Modiolus barbatus (Linné).

Eine junge Schale von Station 71 (6° 18,7′ S. Br., 12° 2,1′ O. L., 44 m Tiefe, vor der Kongomündung).

Modiolus auriculatus Kraus.

Eine große Schale von Mahé und zwei kleinere von Diego Garcia.

Modiolus (*Botula*) *fuscus* (Gmelin).

Eine Schale von Diego Garcia.

Modiolus watsoni E. Smith.

Ein Tier von Station 185 (3° 41,3′ S. Br., 99° 27,5′ O. L., 614 m Tiefe), eins von Station 186 (3° 22,1 S. Br., 101° 11,5′ O. L., 903 m Tiefe), eine Schale von Station 190 (0° 58,2′ S. Br., 99° 43,2′ O. L., 1280 m Tiefe), eine kleine von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) und eine von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m, bei Daressalam). Während die übrigen Schalen durchscheinend weißlich und ganz einfarbig sind, ist die von Ostafrika auf einem breiten Streifen, der von den Wirbeln

nach hinten verläuft, größtenteils ganz durchsichtig mit kleinen weißlichen Flecken, sie dürfte doch zu dieser im Indischen Ozean bis zu den Philippinen verbreiteten Art gehören.

Myrina longissima n. sp.

Taf. I, Fig. 3.

Einige meistens junge Tiere von Station 205 (1° 48,9′ N. Br., 96° 53′ O. L., Nias-Nord-Kanal) wurden „in und um die Eingangspforte von Höhlen des Kerns einer kokosähnlichen Palmenfrucht mit dem schmalen Ende im Hauptloch oder zwischen den Fasern in seiner Umgebung steckend, mit Amphipoden und Schlangenstern" gefunden. Die rundliche Embryonalschale ist rotbraun und dadurch gegen die folgende silberweise und weiterhin hellbraune Schale deutlich abgegrenzt. Die Wirbel sind vom Vorderrande weniger als ein Drittel der Schalenlänge entfernt, sie sind nach vorn gerichtet und wenig erhoben, der Dorsalrand geradlinig, der Vorderrand kurz abgerundet, der Unterrand bei jungen Schalen fast geradlinig, bei erwachsenen hinter der Mitte deutlich eingedrückt, der hintere Teil verbreitert und am Ende abgerundet, von den Wirbeln verläuft nach hinten eine Kante herab. Das an der Innenseite sichtbare braune Ligament ist ziemlich breit, vor ihm ist der Innenrand verdickt, in der linken Klappe vorn mit einem eckigen Vorsprung, dem in der anderen Klappe ein Eindruck entspricht. Die größte Schale ist 29,5 mm lang, in der Wirbelgegend 5 mm hoch und 5,5 mm dick, im hinteren Teil 9 mm hoch. Die Art ist bedeutend länger gestreckt, als die bisher bekannten Arten der Gruppe.

PELSENEER hat unter dem Namen *„Modiola" elongata* (Siboga-Expedition, Vol. 53a, p. 18) die Anatomie einer jedenfalls zu *Myrina* gehörenden Art untersucht, deren Schale zwar nicht beschrieben, aber abgebildet ist, und er meint, daß sie einer besonderen Gattung angehört, die hauptsächlich durch Ausbildung von Siphonen am Hinterende ausgezeichnet ist. Auch bei *Myrina longissima* ist ein kurzer, in konserviertem Zustande den Mantelrand nicht überragender Analsipho und darunter eine unten offene Falte vorhanden, die Kiemen sind schmal und sehr lang, der Fuß ungefähr in der Mitte des Tieres gelegen. Wie sich *Adula* H. und A. ADAMS zu *Myrina* verhält, scheint noch unklar zu sein.

Dacrydium modioliforme THIELE.

Eine Schalenklappe von Station 152 (63° 16,5′ S. Br., 57° 51′ O. L., 4636 m Tiefe, antarktische Tiefsee).

Rhomboidella capensis n. sp.

Taf. I, Fig. 4.

Eine Schale von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas) ist von der *Rh. rhombea* (BERKELEY) in der Form deutlich verschieden, der Schloßrand ist kürzer und mehr gebogen. Die Schale ist abgerundet dreieckig, der hintere und obere Winkel etwas stumpf, die beiden anderen spitzwinkelig; die Oberfläche zeigt ziemlich dichte radiale Rippenstreifen und einige Wachstumsabsätze. Länge etwa 3 mm, Höhe 3,5 mm. Die Form dieser Gruppe ist ähnlich wie bei *Dacrydium,* von dem sie sich hauptsächlich durch die äußere Skulptur unterscheidet, daher gehört zu ihr wahrscheinlich *D. radians* SUTER von der Cuvierinsel, auch mit *Brachydontes* hat sie in Form und Skulptur Aehnlichkeit, weniger mit *Crenella,* zu der sie meist als Untergattung gestellt wird.

Eine ähnlich geformte, aber größere Schalenklappe von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Ostafrika) mag zu derselben Art gehören, bei ihr beträgt die Entfernung des Wirbels von der unteren Ecke 6 mm. Die Rückenlinie ist mehr bogig als bei der südafrikanischen Schale, wegen des dürftigen Materials möchte ich die Bestimmung zweifelhaft lassen.

Crenella minuta n. sp.

Taf. I, Fig. 5.

Zwei Schalenklappen von Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe, Agulhasbank), gehören zu einer kleinen, durchsichtigen, fast kreisrunden Art. Die glatte Embryonalschale überragt etwas den Schloßrand, die übrige Schale ist fein radiär gerippt, gleichmäßig gewölbt. Entfernung des Wirbels vom gegenüberliegenden Rande 2,8 mm, der dazu senkrechte Durchmesser 2,5 mm, die kleinere Klappe ist mehr eiförmig.

Crenella (*Arcoperna*) *alfredensis* Bartsch.

Zu dieser von Bartsch (Bull. U. S. Mus., Vol. 91, p. 189, Taf. 41, Fig. 1; Taf. 49, Fig. 1) beschriebenen Art dürften einige Schalenklappen von den Stationen 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5′ O. L., große Fischbucht), 92 (33° 41,2′ S. Br., 18° 0,3′ O. L., 178 m Tiefe, vor Kapstadt), 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., Francisbucht) und 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht) gehören. Bei der größten beträgt die Entfernung des Wirbels vom gegenüberliegenden Rande 4,5 mm, der dazu senkrechte Durchmesser 3,2 mm. Die Art gehört zur Gruppe *Arcoperna*, die nur den Wert einer Sektion von *Crenella* haben dürfte.

Crenella striatissima Sowerby.

Eine kleine Schalenklappe von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), mag zu dieser Art gehören, deren Rückenlinie stärker gebogen ist als bei der vorigen Art.

Familie Pernidae.

Perna ephippium Linné.

Fundort unsicher, Mahé oder Nankauri. 1 Exemplar.

Malleus vulgaris Lamarck.

Nankauri (Nikobaren). 1 Exemplar.

Familie Arcidae.

Von der Gattung *Arca* hat Lamy (Journ. Conchyl., Vol. 55) eine dankenswerte Revision gegeben. Am Anfang stellt er die Untergruppen zusammen. *Arca* s. s. ist durch ihre breite Rückenfläche (Area) ausgezeichnet, während diese bei *Barbatia* schmal ist; das Ligament von *Fossularca* liegt zwischen den Wirbeln und ist in der Regel kurz, während es bei *Acar* auf den hinteren Teil der Area beschränkt ist. Ganz ähnlich verhält es sich bei der Gruppe *Bathyarca*

KOBELT, deren typische Art *Arca pectunculoides* SCACCHI ist. Zu dieser Gruppe rechnet LAMY mehrere Arten, darunter *A. profundicola* VERRILL (= *pteroessa* E. SMITH), die durch sehr schräge hintere Schloßzähne ausgezeichnet sein sollen. Weiter wird eine Untergattung *Cucullaria* CONRAD, DALL genannt, zu der LAMY *A. asperula* DALL, *A. sagrinata* DALL und *A. dalli* E. SMITH stellt. Die letztgenannte Art ist aber wesentlich verschieden, während die beiden anderen der *A. profundicola* so ähnlich sind, daß ich nicht verstehe, warum sie in verschiedene Untergattungen gestellt werden sollen. DALL sagt bei der Beschreibung von *A.* (*Cucullaria*) *endemica* (Bull. Mus. Harvard, Vol. 43, p. 399), daß sie der *A. pteroessa* nahe verwandt ist.

Die Gruppe *Cucullaria* (Cucullaires Deshayes) hat CONRAD für *A. heterodonta* DESH. aufgestellt, eine Art, die in der Form ganz ähnlich mit *Barbatia* ist, von der sie sich nur durch die dem Rande parallelen Zähne unterscheidet — *A. dalli* kann dahin gehören — und die unsern Tiefseearten sehr wenig ähnlich ist; diesen ist *A. lucida* DESH. viel ähnlicher, die von DESHAYES nicht zu derselben Gruppe gestellt wird. Hiernach muß ich die Verwendung des Namens *Cucullaria* für unsere Gruppe ablehnen und behalte die Bezeichnung *Bathyarca*. Vergleicht man *A. asperula* und *profundicola* mit *A.* (*Acar*) *nodulosa* MÜLLER, so wird man zugeben müssen, daß diese Arten einander ungemein ähnlich sind und kaum ein Grund vorliegt, sie in verschiedene Untergattungen zu stellen. Das Verhalten der Schloßzähne ist bei den *Bathyarca*-Arten so verschieden, daß ihm nicht allzuviel Bedeutung beigelegt werden kann, daher bezeichne ich die Gruppe nur als Sektion von *Acar*. *A. tenella* REEVE, die LAMY zu *Acar* stellt, hat am meisten Aehnlichkeit mit *A. glacialis* GRAY und könnte wie sie zu *Bathyarca* gerechnet werden.

Unter den Arten der Gruppe *Acar* nennt LAMY *A. caelata* REEVE von Mauritius, weil das Ligament nur hinter den Wirbeln gelegen sei. Mir liegen zwei Schalen der Art vor, von denen die kleinere allerdings dieser Angabe entspricht, während bei der größeren sich das sehr schmale Ligament auch weiter nach vorn ausdehnt, daher stelle ich mit E. v. MARTENS die Art in die Untergattung *Barbatia*. Hierbei ist aber zu sagen, daß es bei Mauritius eine zwar etwas ähnliche, aber doch deutlich verschiedene Art gibt, die nach der Beschaffenheit des Ligamentes zu *Acar* gehören würde, und bisher noch nicht beschrieben ist. Es liegen mir eine größere und eine kleinere Schale davon vor; ich nenne sie *Arca mauritiana* (Taf. I, Fig. 6a, b).

Die Area ist bei ihr bedeutend breiter als bei *A. caelata*, das Ligament nur im hinteren Teil ausgebildet; Ober- und Unterrand sind einander fast parallel, der Vorderrand wenig gebogen und wenig schräg, der Hinterrand mehr gebogen und nach hinten herablaufend. Die Schale ist weißlich, ziemlich dick, mit einer Byssusspalte im vorderen Teil des Unterrandes; die Dicke ist gleich der Entfernung des Oberrandes vom Unterrande. Die Skulptur besteht aus kräftigen, knotigen Rippen, die meistens mit schwächeren abwechseln und zum Teil durch eine Furche getrennt sind. Die vorderen Schloßzähne sind klein, die hinteren werden allmählich größer und schräger; der hintere Teil des Unterrandes ist schwach gefaltet. Länge 23 mm, Höhe 15 mm, Dicke 13 mm. Nach der Skulptur würde die Art eher zu *Anomalocardia* zu stellen sein, doch dürfte sie richtiger zu *Acar* gehören.

Arca alternata SOW. wollte LAMY einfach zu *Acar* stellen, da die Skulptur doch von der typischen *A. plicata* ziemlich verschieden ist, wird man für sie und ähnliche Arten, wie *wendti* (SCHMELTZ) LAMY und vielleicht auch die oben beschriebene *A. mauritiana* die Sectio *Calloarca* GRAY verwenden können.

A. bistrigata Dunker hat Kobelt zu *Arca* s. s., Lamy zu *Barbatia* gestellt, sie dürfte aber besser neben *A. emarginata* Sow. u. ähnl. zu *Scapharca* zu stellen sein. Zwischen dieser Gruppe und *A. martinii* mag *A. gambiensis* vermitteln.

In der *Noetia*-Gruppe stellt *A. reversa* Gray die phyletische Endform dar, zu der *A. ponderosa* Say und *martinii* Recl. vermitteln; neben diese wird dann auch die von Lamy mit *A. lateralis* Reeve vereinigte *A. venusta* Dunker und vielleicht auch *A. gambiensis* Reeve gestellt werden können, obwohl sie nicht die nach hinten gerichteten Wirbel haben.

A. pectunculiformis Dunker sieht recht verschieden aus und kann zum Vertreter einer Sectio *Noetiella* gemacht werden, die vielleicht mit *Noetia* nicht unmittelbar verwandt ist. Ihr dürfte eine kleine neue Art von der Kongomündung am nächsten stehen.

Die eigentümliche *A.* (*Litharca*) *lithodomus* Sowerby gehört auch hierher, da die kurze, durch eine scharfe Kante begrenzte Seite dem Hinterende entspricht, wie aus dem Ansatz der Byssusmuscheln hervorgeht; *Litharca* ist daher als Sektion von *Noetia* zu bezeichnen.

Scapharca Gray wird von Lamy als Sektion von *Anadara* bezeichnet, bei ihr ist die rechte Klappe kleiner als die linke. Ein solches Verhalten sehe ich auch bei einer jungen *Cucullaea*, daher dürfte diese sich an *Scapharca* anschließen und nur den Wert einer Untergattung von *Arca* haben, da die fast wagerechte Stellung der äußersten Schloßzähne kein Gattungsmerkmal darstellt. Auch die Gruppe *Parallelepipedum* (Klein) Bruguière schließt sich hier an.

Die kleine Süßwassergruppe *Scaphula* Benson dürfte sich nach der Schalenform und der Beschaffenheit des Ligamentes zunächst an *Arca* s. s. anschließen (vgl. Ghosh in Proc. zool. Soc. London, 1922, p. 1139), auch die fossile *A.* (*Trigonarca*) *cuneiformis* Conrad (Amer. Journ. Conch., Vol. 5, p. 98, Taf. 9, Fig. 1) hat eine ähnliche Form, mag aber nicht näher verwandt sein.

Wenn man Formen mit wohlentwickeltem Byssus, dementsprechend mit starken Byssusmuskeln und breiter Rückenfläche, mit geradem Schloßrand und zahlreichen Zähnchen wird als die ursprünglichsten ansehen dürfen, wird man auch die völlige Paarigkeit der Urogenitalorgane, zu denen auch der Herzbeutel gehört, als ursprüngliches Merkmal dieser in jedem Fall höchst primitiven Gruppe bezeichnen dürfen. Unter den Untergattungen trifft das hauptsächlich für *Arca* s. s. zu, von der die übrigen sich nach verschiedenen Richtungen weiter entwickelt haben, indem sie bald in dem einen, bald in dem anderen Organ Veränderungen erfahren haben. Die Beziehungen der Gruppen zueinander sind bisher noch wenig geklärt worden. Daß *Pectunculus* (= *Glycymeris*) zwischen Nuculiden und *Arca* zu stellen ist, wie Pelseneer (Siboga-Expedition, Part 53a, p. 123) annahm, ist ganz unwahrscheinlich, auch die Limopsiden sind als Seitenast von den Arciden anzusehen.

Arca (*Arca* s. s.) *navicularis* Brug.

Mehrere junge Schalenklappen von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., bei Ostafrika.

Arca (*Fossularca*) *lactea* L.

Eine kleine Schalenklappe von Station 71 (Kongomündung).

Arca (*Fossularca*) *afra* GM.

Zahlreiche Schalenklappen von Station 244. Diese Art unterscheidet sich nach LAMY von *A. lactea* L. durch ihr kürzeres Ligament, indessen verhalten sich die Schalen von Ostafrika (Massaua, Mikindani, Querimba, Natal) in dieser Hinsicht ziemlich verschieden; die Form von Natal ist von KRAUSS als *A. lactea* var. *gibba* bezeichnet, dürfte aber zu derselben Art gehören wie die ostafrikanische Form. *A. symmetrica* RV. ist artlich kaum verschieden.

Arca (*Fossularca*) *mortenseni* LYNGE.

Von dieser Art, die LYNGE (Danske Vid. Selsk. Skr., Ser. 7, Vol. 5^{III}, p. 120, Taf. 2, Fig. 1, 2) zur Untergattung *Anadara* gestellt hat, die aber ohne Zweifel zu *Fossularca* zu stellen ist, liegen mir einige Schalenklappen von Padang und von der Insel S. Barbara (0^0, 107^0 O. L.) vor. Das Ligament ist kurz, zwischen den Wirbeln gelegen.

Arca (*Fossularca*) *sinensis* n. sp.

Taf. I, Fig. 7.

Mit diesem Namen bezeichne ich eine Art, die mir in einigen Schalen von Surabaya (Java), Padang, Siam und Hongkong vorliegt und deren Form der *A. mortenseni* ähnlich ist, doch ist ihre Skulptur feiner und dichter, die Rippen in der Mitte kaum knotig, die Wirbel abgerundet (bei *mortenseni* nach vorn abfallend), in der Mitte gelegen, Vorder- und Hinterrand wenig verschieden, jener mehr rundlich, der Unterrand gebogen, hinten undeutlich eckig. Das Ligament ist etwas verlängert. Die abgebildete Schalenklappe von Surabaya ist 9 mm lang und 7 mm hoch, eine vollständige Schale von Hongkong hat ähnliche Größe und einen Durchmesser von 6 mm.

Arca (*Fossularca*) *polycymoides* n. sp.

Taf. I, Fig. 8.

Einige nicht gut erhaltene Schalenklappen, die von der „Gazelle“ im Indischen Ozean bei Mauritius (20^0 7′ S. Br., 57^0 26,5′ O. L., 413 m Tiefe) gesammelt sind, haben große Aehnlichkeit mit der westindischen *A. polycyma* DALL. Diese Art scheint nur durch weniger erhobene Wirbel und dementsprechend geringere Höhe, vermutlich auch etwas beträchtlichere Größe von unserer Art verschieden zu sein. Auch diese hat einige ziemlich tiefe konzentrische Furchen und ihre Oberfläche ist mit Radialreihen kleiner Schüppchen besetzt, die meistens teilweise abgerieben sind. Schloßzähne sind etwa 16 vorhanden. Das Ligament ist ein schmales Band zwischen den Wirbeln, daher stelle ich diese Arten in die Gruppe *Fossularca*. Die abgebildete Schale ist 6 mm lang und 5,25 mm hoch, die Klappen sind gleichmäßig gewölbt.

Arca (*Barbatia*) *decussata* SOWERBY.

Einige meist junge Schalenklappen von Station 244, sowie einige Tiere von Diego Garcia (Station 224).

Arca (*Barbatia*) *aequilateralis* n. sp.

Taf. I, Fig. 9.

Von Padang und von Santa-Barbara liegen mir wenige Exemplare einer Art vor, die durch ihre fast völlige Gleichseitigkeit ausgezeichnet ist und die bisher noch unbekannt sein dürfte. Die ziemlich kleinen Wirbel liegen in der Mitte, der Schloßrand ist ziemlich kurz, gerade, Vorder- und Hinterrand gebogen, der erstere nur wenig mehr als der letztere, der Unterrand schwach gebogen, ohne Ecken; Oberfläche weiß mit Resten eines braunen Periostracum, mit zahlreichen, wenig erhobenen Rippen, die etwa so breit sind wie ihre Zwischenräume und von sehr feinen und dichten Anwachsstreifen gekreuzt werden. Die Schloßzähne sind zahlreich, in der Mitte kurz, beiderseits allmählich größer und schräger, an den Enden etwas herabgebogen, die Ligamentfläche ist schmal, der Unterrand an den Rippenenden fein gefältelt. Länge der abgebildeten Schale 20 mm, Höhe 14 mm, Dicke (der ganzen Schale) 8,5 mm.

Arca (*Calloarca?*) *acerea* Melvill u. Standen.

Mehrere mehr oder weniger abgerollte Schalen von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., bei Kap Agulhas), dürften zu dieser Art gehören, die aus der Torresstraße beschrieben worden ist (Journ. Linn. Soc., Vol. 27, p. 186, Taf. 10, Fig. 15). Das Verhältnis der Länge zur Höhe ist etwas veränderlich, die größte Schale ist 18 mm lang und 10 cm hoch. Melvill u. Standen haben die Art zur Untergattung *Acar* gestellt, mir scheint sie besser bei *Calloarca* untergebracht zu sein, falls das Ligament dafür spricht, was ich nicht sicher entscheiden kann.

Arca (*Scapharca*) *dichotoma* Deshayes.

Von dieser Art, die von Lynge (l. c., p. 125, Taf. 2, Fig. 3, 4) von Siam erwähnt und abgebildet ist, liegen mehrere junge Schalenklappen von Padang und von Santa-Barbara vor. Die Stellung der Art ist unsicher, Martens hat sie als *Barbatia*, Lamy als *Acar* und Lynge als *Scapharca* bezeichnet; da bei den vorliegenden Schalen das Ligament nicht erhalten ist, kann ich die Frage nicht entscheiden.

Arca (*Scapharca*) *clathrata* Reeve.

Mehrere meistens junge Schalenklappen von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., bei Ostafrika). Unter diesen Schalen, die mit der Abbildung Reeves übereinstimmen, befinden sich einige, die durch deutlich verkürzte Schloßlinie, starke abgerundete Wirbel und etwas stärkere Wölbung unterschieden, aber in der Skulptur ganz ähnlich sind; sie können als var. *gibberula* bezeichnet werden. Bei ihr ist die vordere Gruppe der Schloßzähne deutlicher als sonst von der hinteren unterschieden, die mittleren beider Gruppen schieben sich übereinander, die der vorderen Gruppe liegen unter den vordersten der hinteren Gruppe, ein Verhalten, das an die Sectio *Argina* erinnert.

Arca (*Scapharca*) *aethiopica* n. sp.

Taf. I, Fig. 10a. b

Einige, wahrscheinlich sämtlich nicht ausgewachsene Schalen von Station 244 scheinen zu keiner bekannten Art zu gehören. Sie sind weiß, stark gewölbt, mit mäßig breiter Area, die eine

stumpfwinkelige Furche zeigt, mit einem Eindruck auf den starken Wirbeln und 33 glatten flachen Radialfalten, die etwas breiter sind als die Zwischenräume; die Form ist ziemlich hoch, nach vorn bedeutend niedriger werdend, und rundlich, hinten kaum eckig. Der Schloßrand ist ziemlich schmal, mit zahlreichen Zähnchen, die vorn und hauptsächlich hinten schräg stehen. Die größte (abgebildete) Schale ist 19 mm lang und 17,5 mm hoch.

Arca (*Cunearca*) *pilula* REEVE.

Einige junge Schalen von Padang scheinen zur var. *sabinae* MORLET zu gehören, die größte ist 10 mm hoch und 9 mm lang, der Unterrand ist stark gebogen, daher ist seine Entfernung vom Schloßrande fast gleich der Länge, die Form ist fast symmetrisch, die Rippen auf der rechten Klappe sind im Gegensatz zur linken kaum knotig. Die Art gehört zu Sectio *Cunearca*.

Arca (*Cucullaea*) *concamerata* (MARTINI).

Einige junge Schalen von Station 244.

Arca (*Parallelepipedum*) *tortuosa* LINNÉ.

Jugendliche Schalen von Station 244 und von Padang.

Arca (*Noetiella*) *congoensis* n. sp.

Taf. I, Fig. 11.

Von Station 71 (Kongomündung) liegt eine linke Schalenklappe vor, die nach der Neigung des Wirbels zur Gruppe *Noetia* gehört und hier wenig Aehnlichkeit mit den bekannten Arten zeigt, sie mag unter ihnen der *A. pectunculiformis* DUNKER am nächsten stehen, daher stelle ich sie in die Sectio *Noetiella*. Die kleinere Schale hat in der Form etwas Aehnlichkeit mit *Fossularca*-Arten, der Schloßrand ist ziemlich kurz, dem wenig gebogenen Unterrande fast parallel, der Vorderrand ist gebogen, der Hinterrand schräg und fast geradlinig abfallend, mit dem Unterrand eine deutliche Ecke bildend; die nach hinten geneigten Wirbel überragen den Schloßrand und liegen etwas hinter der Mitte, zur hinteren Ecke verläuft eine Kante; die Area ist mäßig breit, hinten etwas breiter als vorn, mit queren Streifen des Ligamentes; der Schloßrand verbreitert sich nach vorn und hinten und hat 24 Zähnchen. Am Vorderrand des hinteren Schließmuskels ist ein schmales Fältchen sichtbar. Der Unterrand ist an den Rippenenden gefaltet. Länge 8 mm Höhe 5,5 mm.

Arca (*Noetia*) *lateralis* REEVE.

Da LAMY *A. venusta* DUNKER mit *A. lateralis* vereinigt, sind mit diesem Namen mehrere Schalen von Station 244 zu bezeichnen, sie sind höchstens 17 mm lang, daher sämtlich wahrscheinlich jugendliche Exemplare, da LAMY eine Schale von 42 mm Länge erwähnt, auch mir eine ohne Fundort von 35 mm Länge vorliegt.

Arca (*Acar*) *plicata* CHEMNITZ.

Von dieser weit verbreiteten Art liegen 2 junge Schalenklappen von Station 244 vor.

Arca (*Acar*) *congenita* E. Smith.

Eine Schale von Station 193 (0° 30,2′ N. Br., 97° 59,7′ O. L., 132 m Tiefe, bei Pulo Nias), auch eine von Parroran (Buka).

Arca (*Acar*) *agulhasensis* n. sp.

Taf. I, Fig. 12.

Mehrere meistens stark abgerollte Schalenklappen von den Stationen 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas) und 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe, an der Agulhasbank) dürften zu einer noch unbekannten Art gehören, die der *A. plicata* nahesteht, aber durch dichter stehende konzentrische Falten und weniger ausgeprägte Radialskulptur unterschieden ist. Die Form ist ähnlich wie bei dieser Art, meistens nimmt die Höhe nach hinten etwas zu, die Wirbel liegen vor der Mitte, die Area ist ziemlich schmal, etwa 20 Schloßzähne bilden eine ununterbrochene schwach gebogene Reihe, die in einiger Entfernung vom Hinterrand endet, die hinteren Zähne sind schräg gerichtet; die weiße Oberfläche zeigt ziemlich dichte konzentrische Falten und sie kreuzende Radialfalten, die in der hinteren Hälfte, besonders an der Ecke am stärksten, etwas von der Mitte am schwächsten sind, an ihren Enden ist der Unterrand faltig, nur am Byssus glatt. Die größte Schale ist 17 mm lang und fast 10 mm hoch. Bei einer gut erhaltenen Schale ist zu erkennen, daß die Embryonalschale solche Hutform zeigt, wie sie bei einigen Limopsiden vorkommt.

Arca (*Acar*) *nodulosa* Müller.

Eine Schale von Station 4 (60° 42′ N. Br., 3° 10,8′ W. L., 486 m Tiefe).

Einige Schalenklappen, die von der Gazelle in der Nähe von Mauritius (20° 7′ S. Br., 57° 26,5′ O. L., 413 m Tiefe) gesammelt sind, dürften von dieser Art nicht verschieden sein.

Außer der von Melvill u. Standen zu *Acar* gestellten *A. margarethae* dürfte auch *A. requiescens* aus dem Golf von Oman zu dieser Artengruppe gehören.

Arca (*Acar*) *incerta* E. Smith.

Von dieser, der vorigen ähnlichen Art liegen einige kleine Schalenklappen von Station 199 (0° 15,5′ N. Br., 98° 4′ O. L., 470 m Tiefe, bei Pulo Nias) und Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m, bei Daressalam) vor. Die Art hat ähnliche Skulptur wie *A. agulhasensis*, aber eine mehr oder weniger unterbrochene Reihe von Schloßzähnen, von denen die hinteren häufig dem Schloßrande fast oder ganz parallel sind, und der Unterrand der Schale ist nicht gefaltet, zeigt aber häufig eine leistenartige Verdickung im Innern, auch sind die Wirbel etwas kleiner.

Arca (*Acar*) *asperula* Dall.

Von Station 185 (3° 41,3′ S. Br., 100° 59,5′ O. L., 614 m Tiefe, eine Schalenklappe) und von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), liegen 4 Schalenklappen vor, die nach der Abbildung der westindischen *A. asperula* so ähnlich sind, daß ich sie zu dieser stellen muß.

Diese Art, die von DALL zuerst als *Macrodon,* nachher als *Cucullaria* und von VERRILL und BUSH als *Bentharca* bezeichnet worden ist, schließt sich so nahe an die beiden letztgenannten Arten, daß ich keinen Grund sehe, sie in eine andere Untergattung zu stellen. Die 4 Schalenklappen haben nicht nur verschiedene Größe, sondern auch etwas verschiedene Form und — was am bemerkenswertesten ist — deutlich verschiedene Schloßzähne. Die kleinste (6 mm lang) hat vorn 4 schräge und hinten 4 dem Rande parallele Zähnchen, eine von 8 mm Länge hat vorn und hinten 7 Zähne, von denen die letzteren fast dem Rande parallel sind, bei der größten, die 12,5 mm lang ist, sind vorn etwa 11 etwas unregelmäßige Zähnchen vorhanden, während die vordersten der hinteren Gruppe undeutlich und dem Rande fast parallel, die hintersten 6 ziemlich kräftig und deutlich schräg sind. Daraus geht hervor, daß bei jungen Schalen die hinteren Zähne mehr dem Rande parallel sind als bei größeren, wahrscheinlich wegen der geringeren Breite des Schloßrandes. Die äußere Skulptur besteht aus konzentrischen Absätzen und feinen Radialrippchen, wie es von DALL dargestellt ist.

Arca (Acar) profundicola VERRILL.

Zu dieser Art gehört ohne Zweifel eine kleine Schale von Station 33 (24° 35,3′ N. Br., 17° 4,7′ W. L., 2500 m Tiefe) und wahrscheinlich eine größere (13 mm lange) von Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe, im Golf von Guinea). Während die erstere ziemlich glatt ist, zeigt die letztere ähnliche, nur etwas schwächere Skulptur wie *A. asperula,* der die Art offenbar sehr nahe steht; diese größere Schale hat 5 hintere Schloßzähne, von denen die 3 vorderen lang und dem Rande fast parallel, die 2 hinteren kürzer und schräger sind. Die *A. pteroessa* E. SMITH aus dem Indischen Ozean wird von DAUTZENBERG mit *A. profundicola* vereinigt, scheint aber eine größere Zahl von Schloßzähnen zu haben.

Arca (Acar) strabo HEDLEY.

Zwei Tiere von Station 165 (38° 40′ S. Br., 77° 38,6′ O. L., 672 m Tiefe, bei St. Paul) und einige Exemplare von Station 167 (37° 47′ S. Br., 77° 33,7′ O. L., 496 m Tiefe, bei Neu-Amsterdam) mögen zu dieser Art gehören, die HEDLEY (Proc. Linn. Soc. Newsouthwales, Vol. 39, p. 697, Taf. 78, Fig. 19, 20) von Neu-Südwales beschrieben hat. Sie sind von *A. profundicola* durch dichtere Skulptur verschieden, sonst sehr ähnlich.

Arca (Bathyarca) glacialis GRAY.

Gegenwärtig ist die Frage, ob *A. pectunculoides* SCACCHI von *A. glacialis* artlich verschieden ist, noch nicht sicher entschieden. Von Station 4 (60° 42′ N. Br., 3° 10,8′ W. L., 486 m Tiefe) liegt ein Tier vor, das kaum sicher in die eine oder andere Art gestellt werden kann. Die Schale ist dünn, rundlich eiförmig, vorn gut abgerundet, in der Mitte am höchsten, hinten mäßig vorgezogen und abgerundet, die niedrigen Wirbel liegen etwas vor der Mitte, die Oberfläche zeigt feine und dichte konzentrische und radiale Furchen mit einem borstentragenden Periostracum; der schwache Schloßrand hat vorn 5 schräge, hinten 6 dem Rande parallele Zähnchen, der Unterrand ist glatt. Die Länge der Schale beträgt 11 mm, die Höhe fast 8 mm, die Dicke 5,5 mm. Da die Form und Größe auf *A. glacialis* hinweisen, stelle ich sie zu dieser Art.

A. (*Bathyarca*) *pectunculoides* Scacchi.

Einige junge Schalenklappen von Station 28 (26° 17' N. Br., 14° 43,3' W. L., 146 m Tiefe, bei Kap Bojador) dürften zu dieser Art gehören, die größte von ihnen ist 3,1 mm lang und 2,5 mm hoch. Der Schloßrand zeigt in der Mitte mikroskopische Querriefen und an den Enden 3 oder 4 Zähnchen.

Es sei hier erwähnt, daß *A. frielei* nach Exemplaren der Nordhavs-Expedition eine besondere Art sein dürfte.

Arca (*Bathyarca*) *koreni* Danielssen.

Von derselben Station 28 liegt eine Schalenklappe vor, die wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Sie ist eiförmig, hinten deutlich höher als vorn, abgerundet, ihr Wirbel liegt vor der Mitte, die Oberfläche ist durch feine und dichte Linien gegittert, von einem Periostracum ist nichts erhalten, dagegen tragen die Rippchen am hinteren Teil der Schale kleine Kalkschüppchen in Radialreihen. Die Zahnreihe ist kurz unterbrochen, vorn sind 5, hinten 11 schräge Zähnchen vorhanden; der Innenrand ist mit kleinen Knötchen versehen, die am Byssus fehlen. Länge 6,2 mm, Höhe 4,75 mm.

Arca (*Bathyarca*) *anaclima* Melvill u. Standen.

Taf. I, Fig. 13.

Obwohl mir ein Paar Schälchen aus dem Persischen Meerbusen vorliegen, bin ich nicht ganz sicher, ob die Exemplare der Tiefsee-Expedition zu dieser Art gehören, da jene nicht gut erhalten sind, doch dürften diese als *A. anaclima* anzusehen sein, da die Form und Skulptur nach der Abbildung und Beschreibung (Proc. zool. Soc. London 1906, p. 794, Taf. 54, Fig. 6) im wesentlichen übereinstimmen und die Art im Indischen Ozean verbreitet ist. Ich stelle hierher Exemplare von Station 191 (0° 39,2' S. Br., 98° 52,3' O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), eine Schalenklappe von Station 199 (0° 15,5' N. Br., 98° 4' O. L., bei Pulo Nias), einige Schalenklappen von Station 242 (6° 34,8' S. Br., 39° 35,5' O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam) und einige zum Teil vollständige Exemplare von Station 245 (5° 27,9 S. Br., 39° 18,8' O. L., 463 m Tiefe, im Zanzibarkanal). Die Art hat einen ziemlich langen, geraden Dorsalrand, der von den vor der Mitte gelegenen Wirbeln wenig überragt wird und der vorn und hinten durch deutliche Ecken abgesetzt ist. Der freie Schalenrand ist bogig, in der Regel vorn deutlich flacher als hinten, die rechte Klappe ist kleiner als die linke. Auch die Skulptur beider Klappen ist mehr oder weniger deutlich verschieden, die rechte zeigt ziemlich regelmäßige Gitterung durch wenig dichte konzentrische und radiale Fältchen, diese Fältchen pflegen auf der linken Klappe etwas schwächer zu sein, dagegen zeigen sie bei guter Erhaltung an den Schnittpunkten kleine Schüppchen. Form und Skulptur sind zum Teil etwas verschieden, doch dürften das nur Variationen derselben Art sein. Die Zahl der vorderen und hinteren Schloßzähnchen beträgt meistens 4. Die Größe ist nicht bedeutender als Melvill und Standen angeben, die abgebildete Schalenklappe von Station 245 ist 3,25 mm lang und 2,5 mm hoch.

Arca (*Bathyarca*) *orientalis* n. sp.

Taf. I, Fig. 14.

Von den Stationen 104 (35° 16' S. Br., 22° 26,7' O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank), 109 (35° 19' S. Br., 20° 12' O. L., 126 m Tiefe, Agulhasbank), 242 (6° 34,8' S. Br., 39°

35,5' O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam) und 245 (5° 27,9' S. Br., 39° 18,8' O. L., 463 m Tiefe, im Zanzibarkanal) liegen Schalen einer Art vor, die von der vorigen hauptsächlich durch andere Skulptur verschieden ist. Ihre Form ist etwas rundlicher, der Schloßrand kürzer und die Ecken etwas stumpfer, die Wirbel stärker; die etwas größere linke Klappe zeigt eine dichte und regelmäßige konzentrische Furchung mit schwachen Radiallinien, während die rechte Klappe deutlichere Radialrippen hat. Die südafrikanischen Schalen lassen zwar gewisse Unterschiede gegenüber den ostafrikanischen erkennen (die Radialrippen der rechten Klappe sind nicht so stark, die Schloßzähne in der Regel etwas weniger zahlreich), doch wage ich daraufhin nicht, sie voneinander artlich zu trennen. Die gezeichnete Schale von Station 104 ist 4 mm lang und fast 3,5 mm hoch.

Arca (Bathyarca) coccus n. sp.

Taf. I, Fig. 15.

Einige Schalen von den Stationen 242, 245 und eine Klappe von Station 256 (1° 49' N. Br., 45° 29,5' O. L., 1134 m Tiefe, bei Ostafrika) unterscheiden sich von den beiden vorigen Arten durch ihre beträchtlich höhere Form mit starken Wirbeln und kurzem Schloßrande. Sie haben Aehnlichkeit mit den atlantischen Arten *A. glomerula* (DALL) und *A. inaequisculpta* E. SMITH. Wie bei dieser Art sind beide Klappen deutlich verschieden sowohl in der Skulptur als auch in der Form; die linke ist etwas höher als lang, mit großem, abgerundetem Wirbel etwas vor der Mitte, Oberfläche mit deutlichen konzentrischen Furchen, die gegen den Rand hin dichter werden, und sehr schwachen und feinen Radiallinien; das Schloß ist kurz und kräftig, mit etwa 16 Zähnchen, deren mittelste klein sind, in einiger Entfernung vom freien Rande hat die Innenseite eine Knotenreihe. Die rechte Klappe ist etwas weniger hoch und mit deutlichen Radialrippen skulptiert, ihr Innenrand ist glatt. Länge der linken Klappe 5 mm, Höhe 5,5 mm, Dicke derselben 1,6 mm.

Arca (Bathyarca) cuculliformis n. sp.

Taf. I, Fig. 16.

Von Station 191 (0° 39,2' S. Br., 98° 52,3' O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) liegen einige Schalenklappen vor, die nach der Form und Skulptur Aehnlichkeit mit jungen Schalen von *Cucullaea concamerata* haben, von denen sie sich jedoch durch das Ligament, die nicht eingedrückten Wirbel und den Mangel der Leiste vor dem hinteren Schließmuskel unterscheiden.

Der mäßig lange Schloßrand wird von den Wirbeln deutlich überragt, der Vorderrand tritt etwas vor und geht in den vorn schwach, hinten stark gebogenen Unterrand über, der Hinterrand ist flach bogig. Die Skulptur beider Klappen ist etwas verschieden, die linke hat deutliche, ziemlich dichte konzentrische Furchen, die zuweilen kleine Grübchen zeigen, aber keine bemerkenswerten Radialrippen, am Innenrand verläuft eine Reihe von Knötchen, die rechte hat deutliche, dichtstehende Radialrippen und einen glatten Innenrand. Der Schloßrand ist ziemlich schwach und trägt 23 Zähne, deren mittlere klein und deren äußere schräg gerichtet sind. Die größten (linken) Klappen sind 14 mm lang und 11,5 mm hoch bei einer Dicke von 4 mm. Die Oberfläche wird von einem meistens ganz oder teilweise abgeriebenen Periostracum mit kurzen Börstchen bedeckt.

Familie Limopsidae.

Ueber die Einteilung der Taxodonten ist noch nicht genügende Uebereinstimmug geschaffen, insbesondere dürfte die systematische Stellung einiger kleiner Gruppen, die meines Erachtens bei den Limopsiden unterzubringen sind, noch nicht aufgeklärt sein: in Kürze habe ich (Zoolog. Anzeiger, Vol. 55) die hierher gehörenden Gattungen zusammengestellt. Die von Hedley 1915 (P. Linn. Soc. Newsouthwales, Vol. 39, p. 698) beschriebene Gattung *Cratis* ist zwischen *Pleurodon* und *Lissarca* einzureihen.

Wenngleich *Limopsis* bei oberflächlicher Betrachtung der Schale ziemlich ähnlich mit *Pectunculus* = *Glycymeris* ist, unterscheidet sie sich außer der Form des Ligamentes durch die verschiedene Größe und Lage der beiden Schließmuskeln, die bei *Pectunculus* fast gleichgroß und fast in gleicher Höhe gelegen sind, während bei *Limopsis* der hintere bedeutend größer und tiefer gelegen ist als der vordere, und der Fuß ist dort ähnlich wie bei Nuculiden zum Graben eingerichtet, verhältnismäßig groß und wagerecht gelegen, hier mit einem Byssus versehen und oft mit einem eigentümlichen hinteren Fortsatz ausgestattet, ziemlich klein und schräg nach vorn gerichtet.

Diese 3 Merkmale: das kurze Ligament, die mehr oder weniger weitgehende Rückbildung des vorderen Schließmuskels und der mit einer hinteren zipfelförmigen Verlängerung versehene, schräge Byssusfuß dürften als Hauptmerkmale der Familie anzusehen sein.

Von der Gattung *Pleurodon* S. Wood (= *Nuculina* Orbigny = *Nucinella* S. Wood) ist leider das Tier unbekannt, so daß ihre systematische Stellung nur nach der Schale beurteilt werden kann. Dall hat sie (Transact. Wagner Inst., Vol. 3, p. 597) zu den Malletiinae gestellt, in der sie doch recht fremdartig erscheint. Mir scheint sie sich vielmehr an *Limopsis* anzuschließen. Schon die Beschaffenheit des Schlosses weist vielmehr auf diese Gattung hin. Vergleicht man Pelseneers Abbildung von *Limopsis laeviuscula* mit der von *Pleurodon pretiosus* (Gould), so fällt eine beträchtliche Aehnlichkeit auf, die hintere Verdickung entspricht dem Seitenzahn, die schiefe Form und glatte Oberfläche sind übereinstimmend, das kleine Ligament ist bei *Pleurodon* etwas nach vorn verschoben. Demnach halte ich mich für berechtigt, diese Gattung zu den Limopsiden zu stellen.

Lissarca stellt Dall (ibid., p. 616) zu *Arca* und meint, daß sie zu *Barbatia* eine ähnliche Beziehung habe, wie *Bathyarca* zu *Scapharca*. Auch hierin kann ich ihm nicht beistimmen, da weder die Form der Schale noch die Beschaffenheit des Schlosses dafür sprechen. Eine von der Tiefsee-Expedition gefundene *Limopsis*-Art, *L. anceps*, ist mit *Lissarca notorcadensis* so ähnlich, daß man fast zweifeln kann, ob sie zu dieser Gruppe zu stellen ist; da sie an der Oberfläche die Narben von Borstenansätzen zeigt, dürfte sie besser bei *Limopsis* unterzubringen sein, stellt aber jedenfalls eine Uebergangsform dar. Das Tier von *Lissarca notorcadensis* zeigt die charakteristische zipfelförmige hintere Verlängerung des Fußes.

Mit *Lissarca* zeigt die Gattung *Hochstetteria* große Aehnlichkeit, zu der aus der Ausbeute der Tiefsee-Expedition die südafrikanische *H. velaini* Edg. Smith sowie eine neue Art gehören. Der Hauptunterschied besteht in der Beschaffenheit des Schloßrandes, der an Stelle der stärkeren und in geringer Zahl vorhandenen Zähne zahlreiche feilenartige Querriefen zeigt; ich halte diese nicht für ein Aequivalent der Schloßzähne, sondern bin der Meinung, daß diese verloren gegangen

sind, während die Riefen ähnlich wie bei *Dacrydium* und *Limea* eine Neubildung darstellen. Das Tier von *Hochstetteria limopsoides* ist dem von *Lissarca* ähnlich.

An *Hochstetteria* schließt sich die antarktische *Adacnarca nitens* PELSENEER, deren Schloßrand in ähnlicher Weise gekerbt ist, der vordere Schließmuskel ist nur sehr klein, die Schalenoberfläche glatt, mit feinen Härchen besetzt; das Tier zeigt, wie PELSENEER beschrieben hat, in der Beschaffenheit des Fußes die Merkmale der Limopsiden, der inneren Kieme fehlt das aufsteigende Blatt.

Die Endformen dieser Entwicklungsreihe enthält die Gattung *Philobrya,* bei der der vordere Schließmuskel ganz rückgebildet ist; der Schloßrand zeigt auch hier feine Riefen, die Wirbel sind nach vorn verschoben, der Fuß hat die hintere zipfelförmige Verlängerung und den Byssus. Besonders auffällig ist bei einigen Arten die Ausbildung von zwei hinteren Seitenzähnen, die an den Seitenzahn von *Pleurodon* erinnern. Ein Paar magellanische Arten, für die PFEFFER (Jahrb. wiss. Anst. Hamburg, Vol. 3, p. 119) eine Gattung *Philippiella* aufgestellt hat und zu denen *Avicula* (*Meleagrina*) *magellanica* STEMPELL (Zool. Jahrb., Suppl. 4, Vol. 2, p. 230, Taf. 12, Fig. 13 bis 15) gehört, hat in Verbindung mit einem kräftigen Periostracum ein etwas stärkeres Ligament erhalten; die Riefen des Schloßrandes sind bei der genannten Art vorhanden. Die typische Art der Gattung *Ph. setosa* (CARPENTER) hat nach BERNARD (Journ. Conchyl., Vol. 45, p. 10, Textfig. 1 [4]) keine hinteren Lamellen, so daß hierin kein Unterschied gegenüber *Philippiella* besteht. Die mit zwei solchen Lamellen versehene südafrikanische *Ph. angulata* (SOW.) hat SOWERBY in eine Gattung *Neocardia* gestellt. HEDLEYS *Verticipronus mytilus* unterscheidet sich hauptsächlich durch die Zuspitzung des Vorderendes; von dieser Art liegen mir einige Schalenklappen vor, die aber nicht so gut erhalten sind, daß ich danach entscheiden kann, ob Riefen am Schloßrande vorhanden sind, durch den Besitz von zwei hinteren Lamellen schließt sich die Art an *Neocardia.* Für *Ph. rubra* hat HEDLEY eine Gattung *Notomytilus* geschaffen (Moll. Australas. Antarkt. Exp., Vol. 4 I, p. 20); die Art hat ebenso wie die auch dazu gerechnete *Ph. crenatulifera* (TATE) deutliche Riefen, keine inneren Lamellen, sondern nur einige hintere Randfalten. Alle diese Gruppen dürften generisch nicht zu trennen sein, *Philippiella* PFEFFER, *Stempelleria* CLASING und *Stempellia* N. ODHNER halte ich für Synonyme von *Philobrya, Notomytilus, Neocardia* und *Verticipronus* können als Sektionen angenommen werden.

Es sei hier erwähnt, daß die *Philobrya*-Arten verschieden skulptierte Embryonalschalen haben, so ist die von *Ph. tumida* glatt, die von *Ph. magellanica* mit Grübchen, die verschiedener Arten mit feineren oder gröberen Radialrippen skulptiert.

Limopsis aurita (BROCCHI).

Einige meistens nicht ausgewachsene Schalenhälften von Kap Bojador (Station 28, 26° 17′ N. Br., 14° 43,3′ O. L., 146 m Tiefe) dürften zu dieser Art gehören, die nach LOCARD in der Form ziemlich veränderlich ist.

Limopsis pelagica E. SMITH.

Zu dieser Tiefsee-Art stelle ich eine Schale von Station 45 (2° 56,4′ N. Br., 11° 40,5′ W. L., 4990 m Tiefe, am Eingang des Golfes von Guinea). Sie ist ziemlich dünnwandig, deutlich schief, Schloßrand schmal, unter dem Ligament glatt, vorn und hinten mit 5 Zähnen, Innen-

rand glatt, Außenseite mit ziemlich langen Börstchen, die am Rande einen zusammenhängenden Saum bilden. Höhe etwa 17 mm.

Limopsis guineensis n. sp.

Taf. I, Fig. 17.

Eine Schale von Station 56 (3° 10' N. Br., 5° 28,5' O. L., 2278 m Tiefe, im Golf von Guinea) ist etwas unregelmäßig gewachsen, mit einigen starken Absätzen, sehr gewölbt, mit ziemlich großen Wirbeln und breiter Area, etwas länger als hoch, unten sehr rundlich, von den Ecken fast geradlinig abfallend, hinten deutlich länger als vorn und mit dem Unterrand einen abgerundeten Winkel bildend; der Schloßrand bildet unter dem Ligament einen Winkel, der vordere Teil fällt stärker ab als der hintere und ist am Ende deutlich erhoben, vorn und hinten sind 6 Zähne vorhanden. Der größte Teil der Oberfläche ist mit braunen Borsten besetzt, Innenseite weiß, Unterrand glatt, ziemlich schmal. Höhe 12,5 mm, Länge 13 mm, Dicke 8 mm.

Limopsis chuni n. sp.

Taf. I, Fig. 18a—c.

In seiner Bearbeitung der Gattung *Limopsis* (Journ. Conchyl., Vol. 60, p. 131) erwähnt Lamy, daß M. Dautzenberg aus dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition eine große Art von Südafrika erhalten habe, die anscheinend noch nicht beschrieben worden ist. Diese liegt mir in zahlreichen Tieren, auf denen nicht selten eine *Polymastia* sitzt, von Station 92 (33° 41,2' S. Br., 18° 0,3' O. L., 178 m Tiefe, bei Kapstadt) und einigen von Station 103 (35° 10,5' S. Br., 23° 2' O. L., 500 m Tiefe, bei der Agulhasbank) vor. Die Art dürfte in der Tat neu sein, sie ist groß, kräftig, mehr oder weniger gewölbt, deutlich schief nach hinten ausgezogen, etwas länger als hoch, die Oberfläche mit feinen konzentrischen und radialen eingerissenen Linien dicht skulptiert und mit braunen Borstenreihen hauptsächlich am Randteil dicht besetzt, doch häufig ist die äußere Schicht zum Teil aufgelöst. Die Wirbel ragen nur wenig vor. Die Area ist ziemlich breit, mit mehr oder weniger breitem Ligament. Der Schloßrand ist wenig gebogen, unter dem Ligament zahnlos, vor und hinter dieser Lücke mit ziemlich kräftigen Zähnen, deren Zahl meistens 7 oder 8, zuweilen bis 10 beträgt. Der abgeflachte Ventralrand ist auf der inneren Kante mit feinen Zähnchen besetzt. Die größte Länge beträgt etwa 36 mm bei einer Höhe von 32—33 mm und einer Dicke von 15—16 mm. Der vordere Schließmuskel liegt dicht unter dem Vorderende des Schloßrandes, der beträchtlich größere hintere etwa unter der Mitte des Hinterrandes.

Limopsis agulhasensis n. sp.

Taf. I, Fig. 19.

A. Adams hat vom Kap der Guten Hoffnung unter dem Namen *Limopsis abyssicola* eine Art beschrieben (Proc. zool. Soc. London 1862, p. 230), die aber von Jeffreys und E. Smith für identisch mit *L. minuta* (Philippi) erklärt worden ist. In der Pätelschen Sammlung liegt mit dem Namen *Pectunculina abyssicola* eine Schale, die von Südafrika herstammen soll, jedoch von *Limopsis minuta* sicher verschieden ist, sie ist länger als breit (7,5 : 7 mm) und hat regelmäßige konzentrische Furchen, denen Borstenreihen entsprechen, die innere Kante des Randes

ist gezähnelt. Mit dieser Art dürften einige ziemlich verwitterte Schalenklappen zusammenfallen, die von der Tiefsee-Expedition von Station 104 (35° 16' S. Br., 22° 26,7' O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank) mitgebracht hat. Fig. 19 stellt die größte Schale dar, sie ist ziemlich rundlich, wenig schief, kräftig, länger als hoch, gewölbt, die Zahnreihe ist unter dem Ligament kurz unterbrochen, vorn sind etwa 9, hinten 6 Zähne vorhanden (Fig. 19a); die Innenkante des Unterrandes ist deutlich gezähnelt. Länge 21 mm, Höhe 19 mm, Dicke 11,5 mm. Zu dieser Art gehört auch ein konserviertes, etwa 10 mm langes Tier, dessen Schale mit einigen Reihen ziemlich langer, hellbräunlicher Borsten besetzt ist.

Mehrere junge Schalen verschiedener Größe von derselben Station haben ähnliche konzentrische Furchen, sind aber deutlich schief und schwächer, so daß die Zugehörigkeit zu *L. agulhasensis* zweifelhaft erscheint.

Limopsis anceps n. sp.

Taf. I, Fig. 20.

Einige meistens nicht ausgewachsene Schalenklappen von derselben Station 104 und von Station 106 (35° 26,8' S. Br., 20° 56,2' O. L., Agulhasbank) gehören zu einer Art, deren Form viel Aehnlichkeit mit gewissen *Lissarca*-Arten zeigt, durch den wenig gebogenen, zum Schloßrande fast senkrechten Vorderrand und einige innere Radialfalten. Eine ähnliche Form hat LOCARD (Expéd. Travailleur Talisman, Moll. test., T. 2, p. 328, Taf. 14, Fig. 30, 31) unter dem Namen *Limopsis minuta* var. *angusta* JEFFREYS abgebildet, bemerkt aber dabei, daß sie wohl besser als besondere Art angesehen werden sollte; von der südafrikanischen Art dürfte sie verschieden sein. Auch liegt mir eine ähnliche Art vor, von der HILGENDORF einige Schalen bei Hakodate gesammelt hat. Da diese noch nicht bekannt ist, nenne ich sie *L. hilgendorfi* (Taf. I, Fig. 21, 21a). Sie ist außen mit dichtstehenden konzentrischen und radialen Furchen versehen, wodurch die Oberfläche dicht gekörnelt ist, und trägt mehr oder weniger erhaltene Börstchen. Die Schale ist stark gewölbt, innen weißlich, glatt, ohne Falten oder Zähne am Rande, die Zahnreihe des Schlosses ist in der Mitte kurz unterbrochen, davor stehen 3, dahinter 5 mehr schräge Zähne. Länge der abgebildeten Schale 6,5 mm, Höhe 7,5 mm, Dicke 4,5 mm. Bemerkenswert ist, daß die Embryonalschale jugendlicher Exemplare jene eigentümliche Hutform erkennen läßt wie bei *Limopsilla, Hochstetteria-* und *Philobrya*-Arten.

Die südafrikanische Art, die ich *L. anceps* nenne, ist mit dieser japanischen Art zwar nahe verwandt, aber doch deutlich verschieden durch bedeutendere Größe, geringere Wölbung, einige Radialfalten der Innenseite und durch das Fehlen äußerer Radiallinien, die konzentrischen Furchen sind Reihen von Grübchen, als Narben der nicht erhaltenen Borsten.

Die Schloßzähne sind etwas veränderlich, meistens 4 vor und hinter der zahnlosen Mitte, seltener 6 (Fig. 20, 20a). Die größte Schale ist 8 mm lang, 9,5 mm hoch und 4 mm dick.

Limopsis sansibarica n. sp.

Taf. I, Fig. 22.

Mit diesem Namen bezeichne ich mehrere Schalen von den Stationen 242 (6° 34,8' S. Br., 39° 35,5' O. L., 404 m Tiefe), 243 (6° 39,1' S. Br., 39° 30,8' O. L., 400 m), 245 (5° 27,9' S. Br., 39° 18,8' O. L., 463 m) und 251 (1° 40,6' S. Br., 41° 47,1' O. L., 693 m), von denen

ich die Innenseite der größten gezeichnet habe. Die Schale ist weiß, mäßig gewölbt, mit wenig auffallenden, punktierten Anwachslinien und nur im hinteren Teil mit einigen schwachen Radiallinien, die meistens von Borstenreihen verdeckt sind; die Form ist deutlich schief, ebenso lang wie hoch, vorn abgerundet, hinten schräg und wenig gebogen. Der Schloßrand ist wenig gebogen, die Zahnreihe kurz unterbrochen, vorn und hinten mit etwa 6 Zähnen; der Unterrand an der Innenkante gezähnelt. Länge und Höhe 9 mm, Dicke 4,5 mm.

Limopsis japonica A. Adams.

Taf. I, Fig. 23.

In der Paetelschen Sammlung liegt eine Schale mit dem Namen *L. japonica,* von der es mir wahrscheinlich ist, daß sie von Adams herrührt und daher wohl als Cotype bezeichnet werden kann. In der Diagnose dürfte der Ausdruck vix aequilaterali irrtümlich statt vix inaequilaterali stehen, denn die Ungleichseitigkeit der Art ist gering. Ganz ähnliche Schalen liegen mir nicht nur von Enosima durch Hilgendorf gesammelt vor, sondern auch aus der Formosastraße durch v. Martens gesammelt, ferner von Mergui von Anderson gesammelt (von Martens in seiner Bearbeitung dieser Sammlung in Journ. Linn. Soc., Vol. 21 nicht genannt), endlich von Pamban durch Thurston gesammelt. Die von G. und H. Nevill in Journ. Asiat. Soc. Bengal, Vol. 43^{II}, p. 28, Taf. 1, Fig. 17, beschriebene *L. compressa* von den Andamanen soll zwar mehr zusammengedrückt sein und mehr vorragende Wirbel haben, trotzdem dürfte sie von *japonica* kaum verschieden sein, jedenfalls kann ich die Schalen von Pamban nicht von dieser trennen. Zu derselben rechne ich auch mehrere weiße, meistens nicht ausgewachsene Schalenklappen, die von der Tiefsee-Expedition in Station 244 (5^0 55,8' S. Br., 39^0 1,2' O. L., 50 m Tiefe, bei Ostafrika) erbeutete Schalenklappen ohne Periostracum (Fig. 23). Diese sind fast vollkommen gleichseitig, rundlich, ebenso lang wie hoch, mit zahlreichen Radialrippen skulptiert, welche durch die Anwachsstreifen knotig erscheinen; zuweilen ist der obere Teil des Vorder- und Hinterrandes etwas weniger gebogen als gewöhnlich. Der Schloßrand ist breit, die Zahnreihe kurz unterbrochen, vorn und hinten mit 12—14 bogenförmig angeordneten Zähnen. Der Unterrand ist breit abgeflacht, innen glatt, am Rande durch die Rippenenden etwas gezähnelt. Die größte Schale ist 18 mm lang und hoch, die Dicke der ganzen Schale beträgt 9 mm.

Diese Art gehört in die Gruppe der *L. multistriata* (Forskål), die aber deutlich ungleichseitig ist; sie ist ursprünglich aus dem Roten Meer beschrieben, von wo mir einige Schalen der Berliner Sammlung vorliegen. Die japanische *L. woodwardi* A. Ad. wird als identisch angesehen, auch *L. forskalii* A. Ad. ist vielleicht nicht verschieden. *L. cancellata* (Reeve) wird gleichfalls als Synonym von *L. multistriata* bezeichnet, doch scheint es mir möglich zu sein, daß sie eine kleinere weiße Art darstellt, die mir von Singapore bis zum MacCluer-Golf vorliegt.

Limopsis siberutensis n. sp.

Taf. I, Fig. 24.

Von Station 191 (0^0 39,2' S. Br., 98^0 52,3' O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) liegen 3 Schalenklappen vor, die der *L. chuni* ähnlich, aber durch geringere Wölbung und etwas andere Skulptur der Außenseite, sowie den glatten Unterrand verschieden sind. Sie sind deutlich schief, die Außenseite mit nicht sehr dichtstehenden konzentrischen Reihen von Punkten, denen lange

Borsten entsprechen, die Wirbel sind sehr wenig erhoben, der Schloßrand gestreckt, die Zahnreihe kurz unterbrochen, die Zähne vorn und hinten in der Zahl 8 oder 9; der Unterrand ist ziemlich breit abgeflacht, glatt. Länge 26 mm, Höhe 23 mm, Dicke 10 mm.

Von Station 203 (1° 47,1' N. Br., 96° 58,7' O. L., 660 m Tiefe, im Nias-Nordkanal) liegt eine kleine, 6,5 mm lange und hohe Schale vor, die wohl ein jugendliches Exemplar dieser Art darstellt, da sie ähnliche Punktreihen auf der Oberfläche hat, und ziemlich flach ist, allerdings ist sie weniger schief als die größeren Schalen, doch dürfte das den Anwachslinien in gleicher Entfernung von den Wirbeln entsprechen.

Limopsis torresi E. SMITH.

Von Station 191 liegen mir auch einige Schalenklappen vor, die ich zur genannten Art stelle. Sie sind durch gewölbte, deutlich schiefe Form, schwache Radialstreifen, die im Anfang ein wenig erhoben, weiterhin eingerissen sind, und mehr oder weniger vertiefte, ziemlich regelmäßige konzentrische Linien, sowie durch deutlich gezähnelten Innenrand ausgezeichnet. Der Schloßrand ist schmal, die Zahnreihe in der Mitte breit unterbrochen, vorn und hinten mit 5 oder 6 Zähnchen. Die größte Schale ist 9 mm lang und hoch, im ganzen 5 mm dick. SMITH hat die Art nach jugendlichen Exemplaren aus der Torresstraße von 3,5 mm Höhe beschrieben.

Limopsis densestriata n. sp.

Taf. I, Fig. 25.

LAMY erwähnt (Journ. Conchyl., Vol. 60, p. 134), daß v. MARTENS im Bericht über die Reise der „Gazelle" p. 266 eine *L. cancellata* n. sp. genannt hat. Diesen Namen hat v. MARTENS auf der Etikette in *L. densestriata* verändert. Die einzige etwas verwitterte Schalenklappe von 26° 51,1' S. Br., 153° 29,6' O. L., 139 m Tiefe bilde ich ab. Sie steht der *L. cancellata* (REEVE) nahe, ist deutlich schief, weiß, mäßig gewölbt, mit sehr dichtstehenden Radialrippchen, die durch die etwas unregelmäßigen konzentrischen Linien knotig erscheinen; der Vorderrand ist stärker gebogen als der Hinterrand. Der Schloßrand ist ziemlich breit, die Zahnreihe kaum unterbrochen, die vordere Hälfte hat 8, die hintere 6 Zähne; der breit abgeflachte Unterrand ist glatt. Länge 11 mm, Höhe 12 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 5 mm.

Limopsis tumidula n. sp.

Taf. I, Fig. 26.

Eine Schalenklappe, von GOTTSCHE bei Tokio gefunden, und ein Paar Schalen, die HILGENDORF wahrscheinlich in der Sagamibucht gesammelt hat, stimmen mit keiner bekannten Art überein, daher gebe ich ihr den Namen *L. tumidula*, weil sie ziemlich stark gewölbt ist. Die Schale ist kräftig, weiß, mit dunkelbraunen Borstenreihen, Wirbel erhoben, Area ziemlich schmal mit kleinem Ligament; Form rundlich, doch deutlich schief, kaum länger als hoch, mit deutlichen, ziemlich regelmäßigen konzentrischen Furchen und Grübchenreihen. Schloßrand mäßig breit, Zahnreihe unter dem Ligament unterbrochen, die Zahl der Zähne ist etwas veränderlich, vorn meistens 8 oder 9, hinten 7, zuweilen weniger, Unterrand deutlich gezähnelt. Länge 12 mm, Höhe 11,5—12 mm, Dicke 7 mm.

Limopsilla pumilio (E. Smith).

Taf. I, Fig. 27.

Diese kleine von Smith als *Limopsis pumilio* bezeichnete Art ist von den echten *Limopsis*-Arten so verschieden, daß ich dafür (Zool. Anz., Vol. 55, p. 290) eine Gattung *Limopsilla* aufgestellt habe. Sie liegt von folgenden Stationen vor: 81 (16° 26,5' S. Br., 11° 41,5' O. L., Große Fischbucht), 92 (33° 41,2' S. Br., 18° 0,3' O. L., 178 m Tiefe, bei Kapstadt), 95 (34° 51' S. Br., 19° 37,8' O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), 101 (33° 50,5' S. Br., 25° 48,8' O. L., Algoabucht), 104 (35° 16' S. Br, 22° 26,7' O. L., 155 m Tiefe) und 106 (35° 26,8' S. Br., 20° 56,2' O. L., Agulhasbank), meistens nur in wenigen Klappen, am zahlreichsten von Station 95. In der Regel ist die Form rundlich dreieckig, vorn und hinten kaum verschieden, doch zuweilen nach hinten mehr verlängert. Der Apex ist hutförmig aufgesetzt, der Schloßrand mehr oder weniger deutlich gerieft und darunter mit wenigen Zähnchen, meistens vorn 3 und hinten 4, selten nur 2 und 3.

Genus *Pleurodon* S. Wood.

Von den verschiedenen für diese Gattung vorgeschlagenen Namen dürfte *Pleurodon* anzunehmen sein, da *Pleurodonte* G. Fischer hinreichend verschieden ist. Ob *Cyrilla* auch nur als Untergattung berechtigt ist, erscheint mir zweifelhaft, denn das besondere Verhalten des Ligamentes und Schloßrandes von *C. sulcata* könnte nur als Artmerkmal aufgefaßt werden.

Pleurodon pretiosus (A. Gould).

Station 81 (16° 26,5' S. Br., 11° 41,5' O. L., große Fischbucht), zahlreiche Schalen,
„ 95 (34° 51' „ „ 19° 37,8' „ „ bei Kap Agulhas), 2 halbe Schalen,
„ 100 (34° 8,9' „ „ 24° 59,3' „ „ Francis-Bucht), einige halbe Schalen,
„ 101 (33° 50,5' „ „ 25° 48,8' „ „ Algoa-Bucht), zahlreiche Schalen.

Die von Gould 1862 (Proc. Boston Soc., Vol. 8, p. 31) gegebene Beschreibung der südafrikanischen Art lautet: „Testa minuta, oblique ovato-crescentica, polita, nitida, fusco-viridis; apice acuto, curvato; margine dorsali primo recto, dein valde arcuato; margine ventrali incurvato, extremitate rotundata; pagina interiore virescente; tabella cardinali lata sensim retrorsum angustata; denticulis binis subapicalibus, duobus antapicalibus, tribus postapicalibus, laterali elongato, elevato, falcato, albo." Danach ist kein Grund vorhanden, die mir vorliegenden zahlreichen Schalen nicht zu derselben zu rechnen. Edg. Smith hat (Rep. Voy. Challenger, Vol. 13[1], p. 230, Taf. 19. Fig. 1) die Art abgebildet und für identisch mit der fossilen *Nuculina ovalis* S. Wood erklärt, indessen nach der Abbildung, die Seguenza (Atti Acc. Lincei, ser. 3, Vol. 1, p. 1170, Taf. 2, Fig. 8) von dieser gegeben hat, sind beide deutlich verschieden. Es dürfte nur diese einzige Art bei Südafrika vorkommen, und sie wird jedenfalls den Gouldschen Namen tragen müssen. Trotz der großen Zahl der vorliegenden Schalen habe ich kein Tier gefunden, so daß dessen Beschaffenheit nicht ermittelt werden kann.

Bei dieser Art kann man am Schloßrande 2 Zahngruppen unterscheiden, eine vordere unter dem Ligament gelegene, die aus 3 stärkeren Zähnen besteht, und eine hintere, deren

Zähne von vorn nach hinten an Größe zunehmen, ihre Zahl beträgt 6 oder 7; der Unterschied dieser beiden Gruppen fällt am meisten auf bei Betrachtung von der Dorsalseite.

Pleurodon maximus n. sp.

Taf. I, Fig. 28.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, Sansibarkanal), eine halbe Schale. Trotz der Dürftigkeit des Materials, das nur aus einer gebräunten halben Schale besteht, ist diese Art wegen ihrer bedeutenden Größe von erheblicher Wichtigkeit. Die Schale ist ziemlich stark gewölbt, und festwandig, sehr schief eiförmig, vorn deutlich eckig, darüber und darunter abgeflacht, unten stärker, oben schwächer konvex, die Wirbel sind etwa rechtwinklig, deutlich über den Schloßrand erhoben; das Ligament liegt in einer flachen, von einem freien Rande begrenzten, größtenteils offenen Grube vor den Wirbeln, unter diesem sind 3 parallele Zähne gelegen, zu denen 2 weitere in einem Winkel stehen, der hintere Teil ist wohl abnormerweise unregelmäßig, hier scheinen noch 2 oder 3 Zähne vorhanden zu sein; der Seitenzahn, in den der Schloßrand nach hinten ausläuft, ist lang; die Innenseite ist bis auf eine undeutliche Radialstreifung glatt. Die größte Entfernung des Wirbels vom Unterrande beträgt 12,5 mm, die Länge fast ebensoviel, die Dicke der ganzen Schale etwa 6,5 mm.

Lissarca media THIELE.

Mehrere Exemplare von Station 160 (Gazelle-Hafen, Kerguelen).

Die Schalen sind meistens farblos und in der Form ein wenig veränderlich, zum Teil etwas länger gezogen als das typische Exemplar (vgl. Deutsche Südpolar-Expedition, Vol. 13, p. 253, Taf. 18, Fig. 6). Sie erreichen etwa eine Länge von 4,3 mm bei einer Höhe von 3,8 mm.

Lissarca clara n. sp.

Taf. I, Fig. 29.

Eine Schalenklappe ohne Fundort aus der PÄTELschen Sammlung kann keiner bekannten Art zugeteilt werden. Sie ist deutlich höher als lang, farblos und fast glashell, schief eiförmig, mit mäßig erhobenem Apex, der schwach gebogene Vorderrand ist ungefähr senkrecht zur Schloßlinie, der Hinterrand stärker gebogen, die Skulptur der Oberfläche besteht aus mehreren feinen, gekörnelten Radialrippen, die an der Vorderseite fehlen, Schloßrand kurz, mit 3 vorderen und 4 hinteren Zähnen. Länge 2,5 mm, Höhe 3 mm.

Genus *Hochstetteria* VÉLAIN.

Von den beiden südafrikanischen Arten, die EDG. SMITH (Journ. Malac., Vol. 11, p. 42) in diese Gattung gestellt hat, gehört *H. limoides*, wie wir sehen werden, vielmehr zu *Philobrya*, ebenso zwei von BARTSCH (Bull. U. S. Mus., Vol. 91, p. 184) beschriebene Arten, daher ist bisher nur die eine Art, *H. velaini*, von Südafrika bekannt; neben dieser hat die Tiefsee-Expedition noch eine zweite von der Agulhasbank mitgebracht.

Hochstetteria velaini Edg. Smith.

Station 81	(16° 26,5' S. Br., 11° 41,5' O. L., große Fischbucht)	zahlreiche Schalenhälften.
„ 95	(34° 51' „ „ 19° 37,8' „ „ bei Kap Agulhas)	
„ 100	(34° 8,9' „ „ 24° 59,3' „ „ Francisbucht)	
„ 101	(33° 50,5' „ „ 25° 48,8' „ „ Algoabucht)	
„ 104	(35° 16' „ „ 22° 26,7' „ „ Agulhasbank)	
„ 105	(35° 29' „ „ 21° 2,5' „ „ Agulhasbank)	
„ 106	(35° 26,8' „ „ 20° 56,2' „ „ Agulhasbank)	

Nach dem reichen Material, das mir vorliegt, kann ich Smiths Diagnose bestätigen: frische Schalen sind etwas durchscheinend, an der Oberfläche mit einer regelmäßigen konzentrischen Furchung versehen, die von Smith erwähnte Rippe, die zum Hinterrande herabzieht, ist wenig auffallend und vielleicht nicht immer vorhanden; die Form ist etwas veränderlich, meistens deutlich schief, kann aber ziemlich gleichmäßig rundlich sein. Die Wirbel sind ziemlich groß, glatt und überragen den Schloßrand beträchtlich. Vor und hinter dem kleinen Ligamentknorpel sind die gerieften Teile des Schloßrandes wohlentwickelt, der vordere deutlich kürzer als der hintere. Die Zähnelung an den Innenrändern ist in der Regel nur an den 4 Ecken deutlich ausgebildet, während am Vorder-, Unter- und Hinterrand ein Teil glatt bleibt

Hochstetteria decapitata n. sp.

Taf. I, Fig. 30.

Station 104 (35° 16' S. Br., 22° 26,7' O. L., Agulhasbank), eine Schalenhälfte.

Trotz des dürftigen Materials kann es nicht zweifelhaft sein, daß die Art von der vorigen verschieden ist, hauptsächlich durch die kaum vorragenden Wirbel, die höhere Form und die nur am Vorderrand unterbrochene Zähnelung des Innenrandes. Die Schale ist farblos, mäßig gewölbt, merklich höher als lang, mit sehr flachen, abgerundeten und sehr wenig vorragenden Wirbeln, deutlich schief, unregelmäßig eiförmig, oben abgestutzt, an der Oberfläche mit regelmäßigen konzentrischen Furchen versehen; die beiden gerieften Teile des Schloßrandes sind an Länge nicht sehr verschieden, die Innenfläche ist mit seichten Radialfurchen und der Rand mit deutlichen Zähnchen versehen, die nur an einem Teile des Vorderrandes fehlen. Länge etwa 3,2 mm, Höhe 3,5 mm.

Hochstetteria pacifica n. sp.

Taf. II, Fig. 31.

Hier sei eine kleine Art von Samoa, hauptsächlich des Fundortes wegen erwähnt, von der einige Schälchen vorliegen. Die kleine Embryonalschale ist hutförmig, dem geraden Schloßrande nahe seinem Vorderende aufsitzend, das Ligament ist klein, dreieckig, etwa doppelt so weit von der Hinterecke, wie von der Vorderecke entfernt. Vorderrand oben etwas eingebuchtet, dann im Bogen in den Unterrand übergehend, Hinterrand schwach gebogen. Die Oberfläche zeigt ziemlich regelmäßige konzentrische Furchen. Länge 1,5 mm, Höhe 1,6 mm.

Genus *Philobrya* CARPENTER.

In der älteren Literatur ist das Vorkommen dieser Gattung in Südafrika nicht erwähnt' nichtsdestoweniger gehören zu ihr 2 bekannte Arten, nämlich *Neocardia angulata* SOWERBY und *Hochstetteria limoides* EDG. SMITH, die mir beide aus den Sammlungen der Tiefsee-Expedition vorliegen und im folgenden besprochen werden sollen.

Die Gattung *Neocardia,* die SOWERBY für die genannte Art aufgestellt hat, fällt somit in die Synonymie von *Philobrya.* Außerdem ist zu bemerken, daß EDGAR SMITH eine antarktische Art *Ph. limoides* genannt hat (Nat. Antarctic Exp., Vol. 2, Moll. p. 4, Taf. 3, Fig. 2, 1907); deren Namen muß geändert werden, ich nenne sie *Ph. antarctica.* In neuerer Zeit hat BARTSCH (Bull. U. S. Mus., Vol. 91) drei hierher gehörende Arten beschrieben, die mir auch vorliegen.

Philobrya angulata (SOWERBY).

Station 81 (16° 26,5' S. Br., 11° 41,5' O. L., große Fischbucht), einige Schalenhälften,
„ 95 (34° 51' „ „ 19° 37,8' „ „ 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), zahlreiche Schalenhälften,
„ 100 (34° 8,9' „ „ 24° 59,3' „ „ Francisbucht), ein Paar Schalenhälften,
„ 101 (33° 30,5' „ „ 25° 48,8' „ „ Algoabucht), 4 halbe Schalen,
„ 104 (35° 16' „ „ 22° 26,7' „ „ 155 m Tiefe),
„ 105 (35° 29' „ „ 21° 2,5' „ „ 102 „ „ } Agulhasbank, mehrere Schalenhälften.
„ 106 (35° 26,8' „ „ 20° 22,4' „ „

Diese von SOWERBY 1892 (Mar. Shells S. Africa, p. 63, Taf. 3, Fig. 66) unter dem Namen *Neocardia angulata* von Port Elizabeth beschriebene Art liegt mir in 2 von TURTON erhaltenen Schalenhälften von Port Alfred zum Vergleich vor, danach gehören zu ihr unzweifelhaft die Schalen von Kap Agulhas und der Agulhasbank. Die Diagnose lautet: Testa parva, submytiliformis, postice angulata, antice rotundata, albida, fusco-tincta, concentrice dense regulariter et profunde sulcata, radiatim costata, costis circiter 12 angustis, parum elevatis, leviter nodulosis. Umbones prominentes, acuti. Pagina interna obscure radiatim sulcata plus minusve fusco-tincta.

Die von BARTSCH 1915 (Bull. U. S. Mus., Vol. 91, p. 184, Taf. 39, Fig. 6, 7) unter dem Namen *Hochstetteria alfredensis* beschriebene Art halte ich für identisch.

Die Schalen dürften bei den lebenden Tieren etwas durchscheinend weiß sein, die von SOWERBY hervorgehobene braune Färbung ist wahrscheinlich nur eine Folge des mangelhaften Erhaltungszustandes. Dieser ist jedenfalls auch die Ursache davon, daß SOWERBY die Beschaffenheit der Embryonalschale nicht erkannt hat; sie ist durch einen erhobenen Rand ähnlich einer Hutkrempe begrenzt, in der Mitte flach erhoben, mit einigen schmalen Radialwülsten.

Die Form der Schale ist rundlich viereckig, mit gerader Dorsalseite, die hinten mit einer stumpfen Ecke in den flach bogigen Hinterrand übergeht, Unterrand etwas stärker gebogen und in den unten gewölbten, oben flachen, zuweilen etwas eingezogenen Vorderrand übergehend; die konzentrischen Furchen sind regelmäßig, ziemlich tief und durchschneiden auch die wenig erhobenen, schmalen, abgerundeten Radialrippchen, deren Zahl veränderlich ist, im Durchschnitt etwa 15 beträgt; Schloßrand mit einem dünnen Ligament, darüber und darunter mit feinen Quer-

riefen, hinten mit 2 deutlichen, übereinander gelegenen Seitenzähnen; Unterrand abgeflacht, glatt. Die größte Schale ist 5 mm lang und 5,5 mm hoch.

Philobrya limoides (Edg. Smith).

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), einige Schalenhälften,
„ 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht, eine halbe Schale,
„ 104 (35° 16′ „ „ 22° 26,7′ „ „) } Agulhasbank, je eine Schalenhälfte.
„ 106 (35° 26,8′ „ „ 20° 56,2′ „ „) }

Die mir vorliegenden Schalen sind sämtlich nicht gut erhalten; daß sie zu *Philobrya* gehören, beweist der Schloßrand, der ähnlich ist wie bei der vorigen Art. Smith hat sie (Journ. Malac., Vol. 11, p. 42, Taf. 3, Fig. 25) unter dem Namen *Hochstetteria limoides* folgendermaßen beschrieben: Testa minima, ovato-subpiriformis, alba, fere aequilateralis, radiatim tenuissime costulata; latus anticum oblique truncatum, leviter excavatum, posticum curvatum; umbones prominentes; linea cardinis crassa, transversim striata, in medio fossa ligamenti angusta obliqua interrupta, ad extremitatem posticam infra dentibus lateralibus duobus tuberculiformibus instructa; pagina interna leviter radiatim sulcata, ad marginem tenuissime denticulata. Die Embryonalschale ist abgescheuert. Die Länge beträgt etwa 3 mm bei einer Höhe von 3,2 mm. Die Oberfläche zeigt nur die dichtstehenden Radialrippen ohne konzentrische Furchen, die Form entspricht Smiths Abbildung.

Philobrya africana Bartsch.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), mehrere Schalenhälften,
„ 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe) } Agulhasbank, einige Schalen-
„ 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L.) } hälften.

Während diese Schalen durch ihre glatte Oberfläche sich auffallend von den beiden genannten Arten unterscheiden, haben sie hierin Aehnlichkeit mit einigen antarktischen Arten, von denen sie sich in der Form unterscheiden. Die Schale ist weiß, ziemlich dünnwandig, abgerundet viereckig, an der mit der hutförmigen Embryonalschale versehenen Vorderecke fast rechtwinkelig, vorn oben geradlinig oder etwas eingedrückt, unten stark bogig, hinten fast geradlinig, nach unten nur wenig verbreitert, mäßig gewölbt, bis auf die Anwachsstreifung glatt; das Schloß zeigt die gewöhnliche Form, die Kerbung ist abgescheuert, die hinteren 2 Seitenzähne zuweilen etwas undeutlich. Länge der größten Schale 4,25 mm, Höhe 4,5 mm.

Philobrya paramoea (Bartsch).

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas) } einige
„ 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank) } Schalenhälften

Diese durch geringere Größe, rundlichere Form, geringere Rippenzahl und etwas verschiedene Embryonalschale von *Ph. angulata* unterschiedene Art hat Bartsch (Bull. U. S. Mus.,

Vol. 91, p. 184, Taf. 39, Fig. 4) unter dem Namen *Hochstetteria paramoea* beschrieben, doch dürfte sie ebenso wie seine *H. alfredensis* zur Gattung *Philobrya* zu stellen sein. Die Embryonalschale ist in der Mitte schwach erhoben, mit mehreren feinen Rippchen besetzt, am Rande aufgekrämpt; Vorderrand kaum gebogen, im übrigen sind die Ränder bogig, die Höhe übertrifft die Länge nur wenig, Oberfläche mit regelmäßigen konzentrischen Falten und einer geringen Anzahl — etwa 8 — schmaler Radialrippen; die Schale ist ziemlich stark gewölbt, weiß; Innenrand nicht gefaltet. Länge etwa 2,5 mm, Höhe 2,7 mm; eine außergewöhnlich große Schale ist 2,9 mm lang und 3,4 mm hoch.

Philobrya pileata n. sp.

Taf. II, Fig. 32.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), einige Schalenhälften.

Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., Agulhasbank, 2 halbe Schalen.

Obwohl auf den ersten Anblick der vorigen Art ähnlich, unterscheiden sich die Schalen dieser Art durch verschiedene Embryonalschale, stärkere und zahlreichere Rippen, an deren Enden der Unterrand deutlich gefaltet ist, und eckigere Form. Die Embryonalschale trägt in der Mitte ein Paar starke Knoten; die Schale ist deutlich viereckig, hinten und hauptsächlich unten etwas abgerundet, Oberfläche mit mehreren, in der Regel 14 Radialrippen, die von starken und ziemlich regelmäßigen konzentrischen Falten gekreuzt werden; Unterrand an den Rippenenden deutlich gefaltet. Länge 2,1 mm, Höhe 2,5 mm.

Philobrya kerguelensis n. sp.

Taf. II, Fig. 33.

Ein Tier von den Kerguelen läßt sich keiner bekannten Art zuteilen. Die Schale hat einen mehr gerundeten Vorderrand als bei anderen Arten, der Schloßrand ist glatt, das Periostracum mit einigen glatten Radialrippen und mit zahlreichen mikroskopischen Härchen. Die vorragenden Wirbel liegen wenig vor der Mitte, die Embryonalschale ist ziemlich flach, ohne Radialskulptur, die Kalkschale gewölbt, rundlich, unten ein wenig abgeflacht, merklich höher als lang, vorn vom Wirbel an bogig vortretend, das Periostracum überragt hauptsächlich unten die Kalkschale beträchtlich, es ist mit 15 schmalen radialen Leisten versehen und trägt kurze, an den Enden rundliche Scheibchen bildende Härchen, ähnlich wie ich es bei *Philobrya tumida* gefunden habe; das Ligament zieht von den Wirbeln nach hinten etwas unter dem Dorsalrand, Querriefen des Schloßrandes fehlen. Länge 4 mm, Höhe 4,75 mm.

Philobrya sublaevis PELSENEER.

Bei der Bouvetinsel (Station 131, 54° 28,7′ S. Br., 3° 30′ O. L., 457 m Tiefe) sind zwei größere und ein junges Tier gefangen, die zu dieser Art gehören dürften. Bei einem sind einige Radialreihen von Borsten erhalten, die bei den anderen abgerieben sind. Die größte Schale ist 14 mm lang, 15 mm hoch und 7 mm dick.

Philobrya sp. juv.

Taf. II, Fig. 34.

Eine kleine Schalenklappe von Station 92 (33° 41,2′ S. Br., 18° 0,3′ O. L., 178 m Tiefe), bei Kapstadt), dürfte zu keiner bekannten Art gehören, doch verzichte ich wegen des ungenügenden Materials darauf, sie zu benennen. Sie ist fast kreisrund; nur vorn und oben eckig, mit ziemlich flacher Embryonalschale, der mittlere Teil zeigt einige flache Radialfältchen; unter dem Hinterende des Schloßrandes sind 2 Lamellen an der Innenseite sichtbar; das Ligament ist ziemlich kurz. Länge 1,5 mm, Höhe 1,6 mm.

Subfamilie Pectunculinae.

Pectunculus kraussi n. sp.

Krauss hat (Südafr. Moll., p. 18) unter dem Namen *Pectunculus inaequalis* Sow. eine südafrikanische Art erwähnt, von der Lamy (Journ. Conchyl., Vol. 59, p. 105) sagt, daß sie nach Carpenter gleich der amerikanischen *G. multicostata* (Sow.) sein soll. Mir liegen mehrere, meistens leider stark abgerollte Schalen von folgenden Stationen vor (100, 34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., Francisbucht; 101, 33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht; 105, 35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe und 106, 35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank). Diese Schalen dürften nach den von Krauss gemachten Angaben dieselbe Art sein, die ihm vorgelegen hat, die jedoch von *G. multicostata* sicher ganz verschieden ist. Aehnlich der australischen *G. tenuicostata* (Reeve) haben sie außen keine deutlichen Falten, sondern zwischen den feinen Rippenstreifen eine Anzahl stärkere, und zwar ist deren Zahl verschieden, bald ist zwischen ihnen nur ein schwächerer Streifen, bald sind es 2 oder mehr.

Die Wirbel ist deutlich erhoben und etwas nach hinten geneigt, der Schloßrand ziemlich breit, vor und hinter der Mitte mit etwa 10 Zähnen. Der Unterrand ist innen gezähnelt, meistens liegt ein Zahn zwischen je 2 äußeren Rippen. Die Form ist schwach asymmetrisch, hinten etwas stärker gebogen als vorn, die Höhe ist fast gleich der Länge, die Färbung ist meistens nicht erhalten, bald einfarbig gelbbraun oder mit großen dunkelbraunen Flecken.

Pectunculus mascatensis Melvill.

Zahlreiche junge Schalenklappen von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., bei Ostafrika).

Familie Nuculidae.

Nucula guineensis n. sp.

Taf. II, Fig. 35.

Station 56 (3° 10′ N. Br., 5° 28,5′ O. L., 2278 m Tiefe), zahlreiche Schalen, zum Teil mit den Tieren;

Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe), mehrere Tiere und wenige Schalenhälften;

Station 71 (6° 18,7′ S. Br., 12° 2,1′ O. L., 44 m Tiefe), 2 ganze Schalen.

Diese Art, die trotz ihrer Verbreitung vom Golf von Guinea bis zur Kongomündung und von der bedeutenden Tiefe von etwa 2500 m bis zu der geringen von 44 m bisher noch nicht aufgefunden war, ist der *N. verrillii* DALL (= *trigona* VERRILL 1885 (nec BRONN 1849 nec SEGUENZA 1877) sehr ähnlich, so daß ich sie anfangs für identisch mit ihr hielt; diese, die an der Ostküste von Nordamerika vorkommt, ist aber bei genauem Vergleich der Abbildung (DALL in Proc. U. S. Mus., Vol. 12, p. 257, Taf. 14, Fig. 4; BUSH in Bull. Mus. Harvard, Vol. 23, p. 240, 243, Taf. 1, Fig. 6, 7 und VERRILL und BUSH in Proc. U. S. Mus., Vol. 20, p. 853, Taf. 95, Fig. 10) verhältnismäßig noch etwas kürzer und höher, unten weniger abgerundet und etwas mehr aufgeblasen, daher möchte ich beide Formen auseinanderhalten.

Die Schale ist glatt und glänzend, von einem gelblich olivengrünen, zuweilen etwas graulichen Periostracum bedeckt, innen silberglänzend, festwandig, mit etwas abgerundeten, weißen Wirbeln, von denen der Hinterrand steil und geradlinig abfällt, während der Vorderrand weniger steil und in sehr flachem Bogen herabsteigt, um vorn in weitem Bogen in den stark gekrümmten Unterrand überzugehen, der mit dem Hinterrand eine deutliche Ecke bildet. Vor den Wirbeln wird durch ein Paar schwache Kanten ein schmales, nach unten zugespitztes, leicht eingesenktes Feld abgegrenzt, während hinten ein breiteres, leicht erhobenes und von einem Kantenpaar begrenztes Feld sichtbar ist. An den Seiten ist die Schale oben mäßig, unten schwach gewölbt und am Rande scharfkantig (Fig. 35a). Der Ligamentknorpel ist sehr schwach, rundlich, unter den Wirbeln gelegen, ohne daß der Schloßrand eine Verbreiterung bildet; davor hat der Schloßrand 10, dahinter 7 spitze Zähne, beide Reihen bilden miteinander einen etwas spitzen Winkel. Die Narben der beiden Schließmuskeln sind im oberen Teil deutlich eingedrückt. Länge etwa 4 mm, Höhe 4,3 mm, Dicke 2 mm.

Das Tier hat einen mit scharfen Zacken ausgestatteten Grabfuß, die Kiemen verlaufen dem Hinterrande parallel steil abwärts. Es sei hier hervorgehoben, daß VERRILL ebenso wie viele andere Conchyliologen Vorder- und Hinterende miteinander verwechselt hat, das muß in den Beschreibungen von *Nucula*-Arten berichtigt werden, stets dürfte die steiler abfallende und kürzere Seite dem Hinterende entsprechen.

Wegen des kleinen, nach innen nicht hervorragenden Ligamentknorpels würde diese Art ebenso wie einige der folgenden zur Gattung oder Untergattung *Pronucula* gehören, es ist mir indessen etwas zweifelhaft, ob die nur wegen dieses Merkmals zusammengestellten Arten eine natürliche Gruppe bilden würden.

Nucula nucleus (LINNÉ).

Station 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5′ O. L., große Fischbucht), einige zerbrochene und junge Schalen.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., bei Kap Agulhas, 80 m Tiefe), einige abgeriebene Schalen.

Station 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., Francis-Bucht), einige Schalen,
„ 101 (33° 50,5′ „ „ 25° 48,8′ „ „ Algoabucht), ein Paar Schalen,
„ 106 (35° 26,8′ „ „ 20° 56,2′ „ „ Agulhasbank, ein Paar Schalen.

Sowerby führt (Mar. Shells Südafrica, p. 66) von Südafrika *Nucula nucleus* und *radiata*, sowie *N. pulchra* Hinds an, denen er später (Mar. Invest. South Africa, Vol. 4, p. 7) noch *N. irregularis* und *N. sculpturata* Sow. hinzufügt. Die letztgenannte Art ist nach der Abbildung der *N. pulchra* so ähnlich, daß ich im Zweifel bin, ob sie von ihr verschieden ist; mir liegt sie nicht vor, ebenso *N. irregularis*.

Die Schalen von den angeführten Stationen der Tiefsee-Expedition schienen mir zuerst durch geringe Stärke und flachere, etwas längere Form von *N. nucleus* verschieden zu sein, indessen mag das kaum hinreichen, um die Form von der europäischen Art abzutrennen. Ein Tier derselben Art liegt mir auch aus der Lüderitzbucht vor. Bei einer Länge von 11 mm beträgt die Dicke der ganzen Schale 4 mm; eine etwas größere Schale ist zerbrochen.

Nucula tumidula Malm.

Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank), eine junge Schale,
„ 109 (35° 19′ „ „ 20° 12′ „ „ Agulhasbank, 126 m Tiefe), eine Schale,
„ 110 (35° 9′ „ „ 18° 32,8′ „ „ bei der Agulhasbank, 564 m Tiefe), eine Schale.

Es dürfte von Interesse sein, daß auch diese Art, die im Norden bis zu den Lofoten vorkommt, nun auch von der Agulhasbank nachgewiesen ist; gegenüber gleichgroßen nordischen Schalen finde ich keinen Unterschied.

Nucula fragilis n. sp.

Taf. II, Fig. 36.

Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam), 3 zum Teil zerbrochene Schalenhälften.

Diese Art gehört in die Verwandtschaft der *N. cumingii* Hinds und *N. strangei* A. Ad., unterscheidet sich aber von ihnen durch die ziemlich flache und dünne Schale und damit im Zusammenhang den sehr schwachen Schloßrand, sowie den mehr verlängerten und abgerundeten hinteren Teil, auch die verwandte *N. bengalensis* Edg. Smith (Ann. nat. Hist., ser. 6, Vol. 16, p. 15, Taf. 2, Fig. 9) hat eine deutlich verschiedene Form. Die dünne, lang eiförmige Schale ist außen glatt und von einer olivengrünen glänzenden Schalenhaut bedeckt; die wenig vorragenden Wirbel sind bedeutend weiter vom Vorderrand als vom Hinterrand entfernt, eine deutliche dorsale Area ist nicht vorhanden; Vorderrand flach gewölbt, dann in breiter Rundung in den Unterrand übergehend, der mit dem wenig gebogenen Hinterrand eine abgerundete Ecke bildet; der unter der vorderen Zahnreihe fast wagerecht nach vorn gerichtete Ligamentknorpel ist schwach, der Schloßrand sehr schmal, die vordere Zahnreihe, die aus 20 Zähnchen besteht, mehr als dreimal so lang, wie die hintere, die nur 6 Zähnchen trägt; Muskelnarben undeutlich, Unterrand glatt. Länge 13 mm, größte Höhe etwa 10 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 4,5 mm.

Nucula somaliensis n. sp.

Taf. II, Fig. 37.

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika), mehrere Schalenhälften.

Station 257 (1° 48,2′ N. Br., 45° 42,5′ O. L., 1644 m Tiefe), eine Schalenhälfte.

Die Art steht der *N. consentanea* MELVILL aus dem Persischen Meerbusen (Proc. zool. Soc. London, p. 791, Taf. 54, Fig. 7) zwar nahe, ist aber doch in der Form deutlich von ihr verschieden, dagegen ist sie der westindischen *N. culebrensis* EDG. SMITH (Rep. Voy. Challenger, Vol. 13[1], p. 228, Taf. 18, Fig. 11) außerordentlich ähnlich, nur ein wenig kürzer; DALL hat die letztere offenbar irrtümlich für identisch mit *N. crenulata* A. ADAMS erklärt, von der mir eine Schale von Rio de Janeiro vorliegt.

Die von einem hellbraunen Periostracum bekleidete, ziemlich dickwandige Schale ist abgerundet schief dreieckig, ziemlich gewölbt, mit deutlich vorragenden, nach hinten eingekrümmten Wirbeln, Vorderrand in flachem Bogen herabsteigend und mit einem undeutlichen, abgerundeten Winkel in den breit gerundeten Unterrand übergehend, dieser geht im Bogen in den leicht gebogenen und ziemlich steil abfallenden Hinterrand über; vor den Wirbeln ist ein ziemlich schmales, nicht scharf begrenztes, eingesenktes Feld und hinter ihnen ein breiteres, abgeflachtes, undeutlich begrenztes Feld zu unterscheiden; Oberfläche mit konzentrischen linienförmigen Rippchen und mit radialen Linien skulptiert; der den schwachen Ligamentknorpel tragende Teil des Schloßrandes ist nur leicht konvex, im übrigen kräftig ausgebildet, vorn mit etwa 15, hinten mit 9 Zähnen besetzt; die stark silberglänzende Innenfläche läßt die Muskelnarben deutlich erkennen, Unterrand gezähnelt. Länge bis 5,75 mm, größte Höhe 5,5 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 3,25 mm.

Nucula sansibarensis n. sp.

Taf. II, Fig. 38.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, Sansibarkanal), einige Schalenhälften.

Diese Art scheint mit keiner bekannten größere Aehnlichkeit zu haben. Sie ist gewölbt, glatt, ziemlich dickwandig, mit einem bräunlichen Periostracum bedeckt, unregelmäßig eiförmig, mit starken, abgerundeten Wirbeln, vor diesen schwach bogig, vorn abgerundet, Unterrand stark konvex, hinten mit einer undeutlichen Ecke in den etwas bogenförmigen Hinterrand übergehend; vorderes und hinteres Dorsalfeld breit, durch eine abgerundete Kante begrenzt, etwas abgeflacht; Grube des Ligamentknorpels klein, zuweilen kaum zwischen den Zähnen erkennbar, Schloßrand breit, vorn mit 14, hinten mit 6 Zähnen, Muskelnarben etwas eingesenkt, Ventralrand glatt. Länge 6,25 mm, größte Höhe fast 5,5 mm, Dicke der ganzen Schale 4 mm.

Nucula salamensis n. sp.

Taf. II, Fig. 39.

Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam), eine ganze und einige halbe Schalen.

Station 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L.), einige Schalenhälften.

Eine kleine stark gewölbte, rundlich dreieckige Art, die etwas Aehnlichkeit mit *N. delphinodonta* zeigt. Die Schale ist verhältnismäßig dickwandig, sehr gewölbt, mit einem ziemlich glatten und glänzenden, im unteren Teil olivengrünen Periostracum; die abgerundeten Wirbel bilden etwa einen rechten Winkel, Vorderrand flach bogig, dann in weitem Bogen in den bogigen Unterrand übergehend; dieser bildet mit dem fast geraden Hinterrand eine stumpfe

Ecke, das hintere abgeflachte Feld wird durch eine undeutliche Kante begrenzt; der kleine Ligamentknorpel hat keine Verbreiterung des Schloßrandes, die Schloßzähne sind ziemlich kräftig, die vordere Reihe, die ihrer 7 trägt, ist nicht viel länger als die hintere mit 5 Zähnen, sie bilden miteinander einen rechten Winkel; Unterrand glatt. Länge und größte Höhe 1,9 mm, Dicke 1,3 mm.

Nucula suahelica n. sp.

Taf. II, Fig. 40.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, Sansibarkanal), mehrere Schalen.

Diese Schalen haben mit der vorigen Art eine gewisse Aehnlichkeit, unterscheiden sich aber durch beträchtlichere Größe, verhältnismäßig spitzere Wirbel und die eigentümliche Wölbung. Die glatte und glänzende, von einem olivengrünen Periostracum bekleidete Schale ist etwas schief dreieckig, unten abgerundet, in der Ansicht von oben größtenteils ziemlich flach gewölbt, zuletzt aber viel stärker, so daß die Form durch diese ungleichmäßige Wölbung ein ganz eigenartiges Ansehen erhält, ebenso in der Ansicht von hinten (Fig. 40b), bei der ein Paar deutlich erhobene Wülste bemerkbar sind, die das Mittelfeld begrenzen; Vorder- und Hinterrand, die ungefähr miteinander einen rechten Winkel bilden, sind ziemlich schwach gewölbt, dagegen der Unterrand etwas unregelmäßig bogig; Ligamentknorpel klein, in der Mitte zwischen den Zahnreihen gelegen, ohne Fortsatz des Schloßrandes, die beiden Reihen von Zähnen sind fast gleichlang, die vordere mit 7, die hintere mit 6 Zähnen, der Unterrand ist glatt oder leicht gefaltet, nicht gezähnelt. Länge 2,8 mm, Höhe 2,7 mm, Dicke 2 mm.

Nucula sultana n. sp.

Taf. II, Fig. 41.

Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Ostafrika), mehrere meist etwas abgerollte und zerbrochene Schalenhälften.

Diese Art ist durch die Bogenfalten auf dem vorderen und hinteren Mittelfeld ausgezeichnet. Sie ist ziemlich groß und dickwandig, gewölbt, lang eiförmig mit dem Hinterrande sehr genäherten Wirbeln, die den Schloßrand deutlich überragen, Oberrand anfangs schwach gewölbt, dann aber in gleichmäßigem Bogen in den Unterrand übergehend, auch der Hinterrand ist bogig; Oberfläche mit mehr oder weniger deutlichen Anwachslinien, die zum Teil eingedrückt oder etwas faltenartig erhoben sind, doch ohne solche regelmäßige konzentrischen Linien, wie sie *N. sulcata* Born etc. aufweist, und mit kaum erhobenen, doch deutlichen Radiallinien auf den Seitenflächen, dagegen sind der vordere und der hintere Mittelteil mit bogenförmigen, zum Rande verlaufenden Fältchen skulptiert; Ligamentknorpel kräftig, dicht unterhalb der vorderen Zahnreihe gelegen, der Fortsatz des Schloßrandes ist durch eine ziemlich breite Brücke mit der hinteren Zahnreihe verbunden, diese ist viel kürzer als die vordere und trägt 10 Zähne, die vordere 25; die Muskelnarben sind oben nach dem Schloßrand hin deutlich eingesenkt, Unterrand kräftig gezähnelt. Länge etwa 17 mm, größte Höhe etwa 15 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 8,5 mm.

Nucula (*Acila*) *jucunda* n. sp.

Taf. II, Fig. 42.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, Sansibarkanal), einige Schalenhälften.

Von dieser Gruppe sind nur wenige Arten bekannt, von denen die vorliegende deutlich verschieden ist, von der indischen *N. fultoni* EDG. SMITH unterscheidet sie sich durch die stärker abfallende Vorderseite, stärkere Wölbung und weniger spitze Hinterecke, auch durch gröbere Skulptur; am nächsten steht sie der *N.* (*A.*) *granulata* EDG. SMITH (Ann. nat. Hist., ser. 7, Vol. 18, p. 251 und Illustr. Investigator, Taf. 23, Fig. 1), bei der aber die Ripper völlig in Körnerreihen aufgelöst sind. Die schief dreieckige, unten und an den Seiten gewölbte Schale hat ziemlich spitze Wirbel, von denen sie nach vorn in flachem Bogen schräg abfällt, vorn bildet sie einen abgerundeten Winkel und hinten zwischen dem bogigen Unterrand und dem fast geradlinigen Hinterrand eine Ecke; die Skulptur besteht aus ziemlich starken, zum Teil aus Knotenreihen gebildeten, bogenförmigen, schrägen Rippen, die in einer vor der Mitte herablaufenden Linie spitzwinkelig zusammenstoßen, und ungefähr so breit sind wie ihre Zwischenräume, vorn biegen sie nach dem Rande hin um und auf dem abgeflachten hinteren Felde gehen von ihren Enden schmalere Rippen aus, die im unteren Teil bis zum Rande verlaufen, während sie im oberen Teil unter den Wirbeln mit Anschwellungen endigen, die sich vom Rande entfernen und ein glattes Feld freilassen; Ligamentknorpel mäßig stark, unter der vorderen Zahnreihe gelegen, die bedeutend länger ist als die hintere und mit 21 Zähnen besetzt, während die hintere deren 10 trägt, Muskelnarben oben eingesenkt, Unterrand hauptsächlich im hinteren Teil gefaltet. Länge 17,5 mm, größte Höhe 16 mm, Dicke der ganzen Schale fast 9 mm.

Nucula sericea n. sp.

Taf. II, Fig. 43.

Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Ostafrika), eine halbe Schale.

Diese Art ist in der Form der *N. nitidula* A. AD. sehr ähnlich, aber etwas weniger schief und außen mit sehr feinen und dichten Streifen, sowie am Unterrande mit äußerst feinen Knötchen versehen. Die weiße, durchscheinende, mäßig gewölbte Schale ist schief eiförmig, mit wenig vorragenden, dem Hinterrande sehr genäherten Wirbeln, ohne abgesetzte Dorsalfelder, vorn leicht zugespitzt, hinten abgerundet, an der Oberfläche mit sehr feinen und dichten konzentrischen Streifen versehen; Ligamentknorpel deutlich entwickelt, wagerecht unter der vorderen Zahnreihe gelegen, Schloßrand bogig, vordere Zahnreihe bedeutend länger als die hintere, jene mit 10, diese mit 3 Zähnchen, Unterrand außerordentlich fein und dicht gezähnelt. Länge 3,25 mm, größte Höhe fast 3 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 1,75 mm.

Nucula sumatrana n. sp.

Taf. II, Fig. 44.

Station 190 (0° 58,2′ S. Br., 99° 43,2′ O. L., 1280 m Tiefe, bei West-Sumatra), eine Schale.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), einige halbe Schalen.

In der Form und Skulptur ähnlich mit *N. donaciformis* Edg. Smith (Ann. nat. Hist. ser. 6, Vol. 16, p. 15, Taf. 2, Fig. 8 und Illustr. Investigator, Moll., Taf. 1, Fig. 5) aus der Bai von Bengalen unterscheidet sich die vorliegende Art durch das mehr abgerundete Vorderende und stärker gebogenen Unterrand, dadurch ist sie deutlich höher als die genannte. Schale ziemlich dünnwandig, mit einer gelblichen Schalenhaut bekleidet, schief dreieckig, mit ziemlich spitzen, vorragenden Wirbeln, Vorderrand zuerst fast wagerecht, dann in breitem Bogen in den breit gerundeten Unterrand übergehend, der mit dem geradlinig abfallenden Hinterrand eine deutliche Ecke bildet; hinteres Mittelfeld abgeflacht, durch eine undeutliche Kante begrenzt; Oberfläche mit etwas unregelmäßigen konzentrischen Streifen, die auf den Seitenflächen fast verschwinden und gegen den Hinterrand hin am stärksten sind, und mit deutlichen, doch nicht erhobenen Radiallinien; Ligamentknorpel ziemlich schwach, schräg, vordere Zahnreihe doppelt so lang wie die hintere, jene mit 15—22, diese mit 8—10 Zähnen besetzt, Muskelnarben wenig deutlich, Unterrand grob gezähnelt. Länge der abgebildeten Schale 9 mm, größte Höhe etwa 8 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 3,5 mm; eine beträchtlich größere Schale ist zerbrochen, so daß sie nicht gemessen werden kann.

Nucula siberutensis n. sp.

Taf. II, Fig. 45.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), einige Schalen.

Die Art ist der mittelmeerischen *N. aegeensis* Forbes in der Form ähnlich, aber durch etwas größere Länge und hauptsächlich durch die breiten und dünnen Schloßzähne unterschieden. Schale ziemlich stark gewölbt, mit einem olivenfarbigen Periostracum bekleidet, glatt und glänzend, eiförmig, oben stumpfeckig, schief, die abgerundeten Wirbel deutlich über den Schloßrand hinausragend, Vorderrand in flachem Bogen herabsteigend, mit einer leichten abgerundeten Ecke in den stark gebogenen Unterrand übergehend, der mit dem nur wenig gebogenen Hinterrand eine deutliche Ecke bildet, das etwas abgeflachte oder eingedrückte vordere Mittelfeld ist nicht scharf abgegrenzt, während das hintere durch eine deutliche Kante begrenzt wird; Ligamentknorpel klein, zwischen den beiden Zahnreihen gelegen, Schloßrand auffallend breit, mit breiten und dünnen Zähnen besetzt, deren vorn 14, hinten 8 vorhanden sind; Innenseite stark silberglänzend mit ziemlich undeutlichen Muskelnarben, Unterrand glatt. Länge 7 mm, größte Höhe 6 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 3,75 mm.

Nucula aequalis n. sp.

Taf. II, Fig. 46.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), zwei Schalenhälften.

Diese kleine Art ist durch ihre gleichmäßige Rundung, die der Mitte genäherten Wirbel und die ziemlich großen und wenig zahlreichen Schloßzähne ausgezeichnet. Schale ziemlich stark gewölbt und verhältnismäßig dickwandig, außen glatt, das Periostracum ist nicht erhalten, Länge größer als die Höhe, eiförmig, mit ziemlich vorragenden abgerundeten Wirbeln, die wenig hinter der Mitte liegen, Ränder gleichmäßig eiförmig, Mittelfelder nicht abgesetzt; Ligament-

knorpel klein, zwischen den Zahnreihen gelegen, ohne Verbreiterung des Schloßrandes, dieser ist kräftig, vorn mit 7, hinten mit 4 verhältnismäßig großen Zähnen besetzt, Unterrand deutlich gezähnelt. Länge 2,8 mm, Höhe 2,3 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 1,5 mm.

Nucula torresi EDG. SMITH?

Taf. II, Fig. 47.

Von derselben Station 191 liegt mir eine größere und eine kleinere Schalenhälfte vor, von denen ich nicht sicher bin, ob sie mit *N. torresi* EDG. SMITH (Rep. Voy. Challenger, Vol. 13[1], p. 227, Taf. 18, Fig. 9) zusammenfallen, jedenfalls sind sie der Abbildung recht ähnlich, aber vorn nicht unwesentlich mehr vorgezogen, auch fällt es auf, daß eine Anzahl der konzentrischen Rippen am Rande des vorderen Mittelfeldes etwas knotig angeschwollen sind, wovon in SMITHS Beschreibung und Abbildung nichts zu bemerken ist; daher bilde ich die größere Schale ab, weil die Möglichkeit doch nicht ausgeschlossen ist, daß beide Arten verschieden sind. Die Länge der abgebildeten Schale beträgt 3,8 mm, ihre größte Höhe etwa 3,6 mm.

Nucula semen n. sp.

Taf. II, Fig. 48.

Ein Paar Schalenhälften von Station 191 und mehrere von Padang (SCHÖDE) gehören zu einer kleinen, stark gewölbten, rundlich und schief dreieckigen Art. Die Schale ist außen weiß mit einem meistens nicht erhaltenen dünnen, glänzenden, grünlich-grauen Periostracum, glatt mit feinen und dichten Radiallinien, stark gewölbt, oben fast rechtwinkelig, im übrigen rundlich, fast ebenso hoch wie lang, vorn in ziemlich flachem Bogen schräg abfallend, unten stark bogig, hinten nur schwach konvex, das hintere Mittelfeld ist durch eine Kante abgegrenzt; Ligamentknorpel klein, zwischen den beiden Zahnreihen gelegen, ohne Verbreiterung des Schloßrandes, dieser ist ziemlich schmal, vorn mit 10—12, hinten mit 5—6 kleinen Zähnen besetzt; Innenseite silberglänzend, mit wenig deutlichen Muskelnarben, Unterrand fein gezähnelt. Länge etwa 2,1 mm, größte Höhe 2 mm, Dicke 1,4 mm.

Nucula cumingii HINDS.

Einige jugendliche Schalen von Padang.

Nucula papillifera n. sp.

Taf. II, Fig. 49.

Zahlreiche Schalen von Padang gehören zu einer Art aus der Verwandtschaft der *N. donaciformis* EDG. SMITH mit deutlichen, regelmäßigen konzentrischen Rippen und einer Reihe von Wärzchen auf dem vorderen Mittelfelde. Schale weiß, mäßig gewölbt, sehr schief dreieckig, unten gerundet, von den dem Hinterende sehr genäherten Wirbeln verläuft der Vorderrand zuerst fast wagerecht, dann in flachem Bogen herabsteigend zu einer leichten, abgerundeten Ecke, um dann in den breit bogigen Unterrand überzugehen, der mit dem steil abfallenden, im oberen Teil bogigen Hinterrand eine deutliche Ecke bildet; Oberfläche mit regelmäßigen, ziemlich breiten konzentrischen Rippen, die nach oben, aber nicht nach unten scharf begrenzt und zuweilen etwas flacher gebogen sind als der Unterrand, vorderes Mittelfeld mit etwa 12 deutlich abgesetzten

Wärzchen, die auf den beiden Schalenhälften entsprechend den Schloßzähnen abwechselnd gestellt sind, hinteres Mittelfeld durch eine Kante abgegrenzt; Ligamentknorpel in einem der vorderen Zahnreihe anliegenden Fortsatz des Schloßrandes gelegen, vordere Zahnreihe etwa 2 1/2mal so lang wie die hintere, jene mit etwa 22, diese mit 9 sehr dünnen und ziemlich breiten Zähnen; Innenseite glänzend, mit deutlichen Muskelnarben, Unterrand ziemlich grob gezähnelt. Länge der abgebildeten Schale 6 mm, größte Höhe etwa 5,5 mm, Dicke der ganzen Schale 3 mm.

Familie Ledidae.

Leda bicuspidata (Gould).

Station 76 (16° 33' S. Br., 11° 46' O. L., große Fischbucht), ein Tier und ein Bruchstück von Station 79.

Die Verbreitung dieser Art reicht im Norden etwa bis zum Kapverde, die große Fischbucht ist bisher der südlichste Fundort.

Leda fragilis (Chemnitz).

Station 71 (6° 18,7' S. Br., 12° 2,1' O. L., 44 m Tiefe, an der Kongomündung), einige Schalenhälften.

Es dürfte richtig sein, daß Chemnitz mit seiner *Arca fragilis* die *Nucula commutata* Philippi beschrieben hat. Diese bekannte Mittelmeerart ist zwischen Frankreich und der Kongomündung im Atlantischen Ozean verbreitet; von Westafrika (Marokko) führt sie Locard (Exp. Travailleur Talisman, Moll. test., Vol. 2, p. 343) an.

Leda pella (Linné).

Von derselben Station 71 liegen 2 Schalenhälften vor, die Art hat demnach eine ähnliche Verbreitung wie die vorige.

Leda tuberculata Edg. Smith.

Diese von Smith (Proc. zool. Soc. London, p. 728, Taf. 75, Fig. 1) zuerst von Whydah beschriebene, auffällig skulptierte Art liegt auch in einer Schalenhälfte von Station 71 (Kongomündung) vor.

Leda vestita Locard.

Station 56 (3° 10' N. Br., 5° 58,5' O. L., 2278 m Tiefe, Golf von Guinea), einige Tiere.
„ 58 (3° 31' „ „ 7° 25,6' „ „ 715 m Tiefe), 3 halbe Schalen.
„ 63 (2° N. Br., 8° 4,3' O. L., 2492 m Tiefe), ein Tier.

Locard hat (Exp. Travailleur Talisman, Moll. test., Vol. 2, p. 340, Taf. 14, Fig. 12—18) diese Art nach Exemplaren aus bedeutender Tiefe westlich von der Senegalmündung beschrieben. Die mir vorliegenden Tiere aus dem Golf von Guinea stimmen in der Hauptsache mit der Beschreibung und den Abbildungen überein, nur ist das Rostrum etwas spitzer und die Form etwas kürzer, doch hat auch Locard schon eine var. *curta* unterschieden.

Die von einem olivengrünen Periostracum bekleidete Oberfläche ist deutlich konzentrisch gestreift, das Rostrum durch einen leichten Eindruck nach unten abgegrenzt; das hintere Mittelfeld wird durch eine stumpfe Kante geteilt und durch eine andere seitlich begrenzt, es bildet im hinteren Teil einen ziemlich scharfen Kiel. Länge 19 mm, Höhe 11,5 mm, Dicke 8,5 mm.

Leda (*Ledella*) *modesta* n. sp.

Taf. II, Fig. 50.

Station 56 (3° 10' N. Br., 5° 28,5' O. L., 2278 m Tiefe, Golf von Guinea), einige Schalen.

Diese kleine Art ist der *L. confinis* EDG. SMITH ähnlich, aber etwas rundlicher, der Vorderteil kürzer und der vorgezogene Hinterteil mehr abgesetzt. Die verhältnismäßig dickwandige Schale ist außen bis auf einige stärkere Anwachsstreifen glatt, mit einem olivengrünen, etwas glänzenden Periostracum bekleidet, quer eiförmig, größtenteils rundlich und ziemlich stark gewölbt, hinten mit einem etwas abgesetzten, schmaleren, eckigen Rostrum; Wirbel ziemlich wenig über den Schloßrand erhoben, dieser ist breit und gleichmäßig gebogen, vorn in den bogigen Vorderrand übergehend, Unterrand vorn bogig, hinten deutlich konkav und mit dem Hinterrand eine deutliche Ecke bildend; Schloßrand breit, mit einem kleinen Ligamentknorpel unter dem Wirbel, vorn und hinten gleichlang, mit breiten, kräftigen Zähnen, deren Zahl vorn und hinten 10 beträgt. Länge 3,6 mm, Höhe 2,5 mm, Dicke 1,8 mm.

Leda prostrata n. sp.

Taf. II, Fig. 51.

Station 83 (25° 25,3' S. Br., 6° 12,4' O. L., südatlantischer Ozean), eine Schalenhälfte.

Aehnlich der *Leda pernula* (MÜLLER) und *ramsayi* E. SM. gehört die Art zu den langgeschnäbelten, von denen aus jener Gegend noch keine bekannt ist. Die Schale, die kein Periostracum aufweist, ist weiß, langgestreckt, zusammengedrückt, die Wirbel sind vom Hinterende 2½mal so weit entfernt wie vom Vorderende, sie sind klein und sehr wenig vorragend, Oberrand flach bogig, hinten leicht konkav, der Vorderrand bildet einen engen Bogen, Unterrand von vorn nach hinten allmählich flacher werdend, am Rostrum fast geradlinig, dieses am Ende abgestutzt; das hintere Mittelfeld ist deutlich abgesetzt, die Seitenwand des Rostrum mit deutlichen Querlinien skulptiert, denen sich dem Unterrande parallele und nach vorn allmählich schwächer werdende erhobene Linien anschließen; Schloßrand ziemlich schwach, es scheinen vorn 6, hinten 12 Zähne vorhanden zu sein; die Mitte des Rostrum zeigt eine deutliche Längsleiste. Länge 6,5 mm, Höhe 3 mm.

Leda belcheri (HINDS).

Station 104 (35° 16' S. Br., 22° 26,7' O. L., 155 m Tiefe), Agulhasbank, mehrere Schalenhälften.

Station 105 (35° 29' S. Br., 21° 2,5' O. L., 102 m Tiefe), Hälfte einer jungen Schale.

„ 106 (35° 26,8' S. Br., 20° 56,2' O. L., 80 m Tiefe), Hälfte einer jungen Schale.

„ 114 (34° 20' S. Br., 18° 36' O. L., 70 m Tiefe, Simonsbucht), 2 Tiere.

Diese Art hat Sowerby (Mar. Shells S. Africa, p. 66) als einzige südafrikanische Vertreterin der Gattung (allerdings als *Nucula b.*) genannt, später aber (Mar Invest. S. Africa, Vol. 4) neben dieser Art, die er auch Taf. 6, Fig. 7 abgebildet hat, noch 3 weitere genannt. Als Fundorte gibt er an: Cape Point Lighthouse, Cape Point, Cape St. Francis, Cape Natal und 34° 27′ S. Br., 25° 42′ 45″ O. L. Die Funde der Tiefsee-Expedition bestätigen den ursprünglichen Fundort von Hinds: Agulhasbank und stellen ihr Vorkommen in der Simonsbucht fest. Die größe Tiefe beträgt nach Sowerby 800 m.

Leda (*Ledella*) *spreta* n. sp.

Taf. II, Fig. 52.

Station 109 (35° 19′ S. Br., 20° 12′ O. L., 126 m Tiefe, Agulhasbank), einige Schalen.

Eine südafrikanische Art der Gruppe *Ledella* ist bisher noch nicht bekannt, die vorliegende dürfte mit keiner bisher beschriebenen zusammenfallen, ihr Rostrum ist kurz und nicht scharf abgesetzt. Die gewölbte Schale ist von einem olivengrünen, glatten und glänzenden Periostracum bedeckt, das nur einige dunklere Anwachsstreifen zeigt, Wirbel rundlich, ziemlich groß, die Form ist quer eiförmig, nur ventral vor dem Rostrum ganz leicht eingebuchtet und mit einem von hier zum Wirbel emporsteigenden flachen Eindruck versehen; der unter den Wirbeln gelegene Ligamentknorpel ist ziemlich klein, der Schloßrand mäßig breit, vorn und hinten fast gleichlang, mit je 11 Zähnen besetzt. Länge 3,4 mm, Höhe 2,3 mm, Dicke 1,7 mm.

Leda sinuata n. sp.

Taf. II, Fig. 53.

Einige Schalenklappen von Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, im Zanzibar-Kanal) sind der atlantischen *L. excisa* (Philippi) sehr ähnlich, scheinen aber doch nicht zu dieser Art zu gehören, die mir nur nach der Beschreibung und Abbildung Philippis bekannt ist; Dautzenberg und H. Fischer haben die lebende Form des Atlantischen Ozeans als var. *subexcisa* bezeichnet, weil die hintere Bucht weniger tief ist. Die vorliegende ostafrikanische Art dürfte kleiner sein, mit weniger erhobenen Wirbeln und mehr nach hinten gerichtetem hinteren Fortsatz, die konzentrische Skulptur ist vorn ziemlich schwach, hinter der Mitte stärker, die Zahl der vorderen und hinteren Schloßzähne beträgt 12—14. Länge etwa 6 mm, Höhe 3,6 mm. Nach Dall ist diese Art in seine Gruppe *Spinula* zu stellen.

Leda silicula n. sp.

Taf. II, Fig. 54.

Einige Schalen von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe), 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe, bei Daressalam), und 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, im Zanzibar-Kanal) sind der *L. neaeriformis* E. Smith von Kap York sehr ähnlich, doch ist der Unterrand hinten nicht eingebogen, sondern leicht konvex und die Größe dürfte etwas bedeutender sein. Die hintere Area ist durch eine nach unten durch einen furchenförmigen Eindruck begrenzte Rippe abgesetzt und zeigt zwischen ihr und dem oberen Rand eine schmale Leiste. Der hinter den Wirbeln gelegene Teil ist doppelt so lang wie der vordere. Die Oberfläche zeigt schwache Anwachsstreifen. Der Schloßrand hat vorn 12,

hinten 23 Zähnchen, die 2 mm vor dem Hinterende aufhören, unter diesen bis zum Hinterende verläuft eine dem Oberrande parallele Leiste an der Innenseite. Länge 7,5 mm, Höhe 2,5 mm, Dicke 1,75 mm.

Leda jovis n. sp.

Taf. II, Fig. 55.

Von Station 191 (0° 39,2' S. Br., 98° 52,3' O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) liegt in einer Schalenklappe eine Art vor, deren Form der der vorigen Art ähnlich ist, aber durch einige deutliche konzentrische Rippen auf dem mittleren Teil verschieden ist. Die Furche unter der vom Wirbel nach hinten verlaufenden Rippe ist deutlich uud unten durch einen Wulst begrenzt; der vordere Teil der Schale ist durch eine dünne, schräg herablaufende Rippe abgegrenzt und ziemlich undeutlich konzentrisch gestreift, während hinter dieser Rippe deutliche konzentrische Fältchen auftreten, deren untere nach hinten undeutlicher werden. Der Schloßrand hat vorn 10, hinten 14 schwache Zähne, diese reichen nicht ganz bis zu dem sehr kleinen Wirbel, die innere Leiste im hinteren Teil ist deutlich. Länge 5 mm, Höhe 2,3 mm.

Leda sp. juv.

Taf. II, Fig. 56.

Eine offenbar junge Schalenklappe von Station 199 (0° 15,5' N. Br., 98° 4' O. L., 470 m Tiefe, bei Pulo Nias) gehört in die Verwandtschaft der vorigen Art, von der sie durch geringere Länge im Verhältnis zur Höhe und stärkere konzentrische Rippen, die von vorn bis zu der vom Wirbel zur oberen Hinterecke verlaufenden Leiste reichen, verschieden ist, der Unterrand ist deutlich bogig und durch eine Ecke von dem etwas konkaven Hinterende getrennt; die Schloßzähnchen sind noch schwach ausgebildet, eine innere Leiste ist im hinteren Teil vorhanden. Länge 2,3 mm, Höhe 1,4 mm.

Wegen des unzureichenden Materials mag diese Art unbenannt bleiben.

Leda brookei HANLEY.

Von Padang zahlreiche Schalen. Die Zahl der konzentrischen Rippen ist beträchtlich verschieden, bei manchen Schalen etwa doppelt so groß wie bei anderen.

Leda cygnea n. sp.

Taf. II, Fig. 57.

Einige Schalen von Padang haben zwar etwas Aehnlichkeit mit *L. crassa* HINDS, sind jedoch durch geringere Höhe und stärkere Wölbung deutlich verschieden. Die Schalen sind farblos, etwas durchscheinend, die Wirbel liegen ungefähr in der Mitte, nach vorn sind sie nicht abgesetzt, der Vorderrand ist ziemlich regelmäßig gebogen, der Unterrand weit bogig bis zum zugespitzten Hinterende, der hintere Teil des Oberrandes deutlich konkav, Oberfläche ziemlich fein konzentrisch gestreift. Der Schloßrand hat vor dem Ligament etwa 25—30 Zähnchen, deren hinterste klein und undeutlich sind, und hinten etwa 20 Zähne, die die hintere Hälfte dieses Randes freilassen. Länge 20 mm, Höhe 10 mm, Dicke 8 mm.

Leda mauritiana SOWERBY.

Mehrere Schalen von Padang dürften zu dieser im Indischen Ozean verbreiteten Art gehören.

Leda (*Ledella*) *aequatorialis* n. sp.

Taf. III, Fig. 58.

Eine Schale aus dem Indischen Ozean ohne bestimmten Fundort aus den Sammlungen der „Gazelle" dürfte zu derselben Art gehören, wie eine kleinere von Station 191 der „Valdivia" (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel). Die in der Mitte liegenden Wirbel überragen wenig die ziemlich gleichmäßig gebogene Dorsallinie, Vorderrand abgerundet, Unterrand ein wenig abgeflacht und hinten eine flache Bucht bildend, die bis zu einer Ecke reicht, von der der Rand nach oben im Bogen aufsteigt; Oberfläche etwas bräunlich mit schwachen Anwachsstreifen. Schloßrand kräftig, vorn und hinten mit etwa 8 Zähnen. Länge 3 mm, Höhe 2 mm.

Yoldia (*Portlandia*) *isonota* MARTENS.

Einige Tiere von Station 160 (Gazellebucht) und Station 161 (48° 57,8′ S. Br., 70° 0,6′ O. L., 88 m Tiefe, Bank im Osten von Kergueleninsel). Die Art steht der nordischen *Y.* (*P.*) *arctica* (GRAY) sehr nahe. DALL hat *Portlandia* zwar als Sektion von *Leda* bezeichnet, doch haben diese Arten zwischen den Wirbeln und dem Knorpel ein kurzes äußeres Ligament, so daß sie richtiger zu *Yoldia* zu stellen sind, wie es auch meistens geschehen ist. *Yoldiella* wird man als Sektion dazu stellen können.

Yoldia (*Yoldiella*) *siberutensis* n. sp.

Taf. III, Fig. 59.

Einige Schalenklappen von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) gehören zu einer Art mit ziemlich stark gebogener Rückenlinie, deren Wirbel sehr wenig vor der Mitte liegen, von ihnen nach vorn verläuft der Dorsalrand gerade, während die Wirbel nach hinten durch eine schwache Bucht abgesetzt sind; Vorder- und Hinterrand stark bogig, Unterrand gleichmäßig gebogen. Die schwach bräunliche Oberfläche ist glänzend und glatt bis auf die Anwachslinien, die hauptsächlich im vorderen Teil etwas erhobene Rippenstreifen bilden können, unter dem wenig erhobenen Wirbel liegt in einer dreieckigen Grube ein kleiner Knorpel, davor und dahinter liegen etwa 16 ziemlich schwache Zähne. Länge 7 mm, Höhe 4,3 mm.

Yoldia (*Yoldiella*) *aethiopica* n. sp.

Taf. III, Fig. 60.

Drei Schalenklappen von Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika) sind von der vorigen Art hauptsächlich durch die mehr stumpfwinkelige Rückenlinie verschieden und die hintere Ecke ist spitzer, sonst sind sie ähnlich. Die Oberfläche ist glatt und glänzend, mit undeutlichen Anwachslinien, die Wirbel sehr wenig erhoben, darunter

eine ziemlich große Knorpelgrube, vor und hinter ihr mit etwa 12 Zähnchen auf dem ziemlich breiten Schloßrande. Länge 4,35 mm, Höhe 2,5 mm.

Eine Schalenklappe von Station 245 ist in der Form sehr ähnlich, nur mit schwächerem Schloß.

Yoldia (*Yoldiella*) *exigua* n. sp.

Taf. III, Fig. 61.

Ein kleines, vielleicht noch nicht ausgewachsenes Schälchen von Station 83 (25° 25,3′ S. Br., 6° 12,4′ O. L., 2000 m Tiefe, im Südatlantischen Ozean) gehört zu einer in Seitenansicht rundlich eiförmigen Art, die hinten nur schwach zugespitzt ist. Die bogige Schloßlinie wird vom Wirbel wenig überragt, der Vorder- und Unterrand sind bogenförmig, nur gegen das Hinterende etwas abgeflacht; die Knorpelgrube ist ziemlich klein, etwa 6 winkelige Zähnchen vor und hinter derselben, Oberfläche glatt und glänzend. Länge 2,3 mm, Höhe 1,7 mm.

Yoldia (*Yoldiella*) *tenuis* (PHIL.).

Eine Schalenklappe von Station 28 (26° 17′ N. Br., 14° 43,3′ W. L., 146 m Tiefe, bei Kap Bojador).

Yoldia (*Yoldiella*) *gibbosula* n. sp.

Taf. III, Fig. 62.

Obwohl nur eine Schalenklappe von Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika) vorliegt, dürfte die Art durch ihre bucklige ovale Form genügend kenntlich sein. Die erhobenen Wirbel liegen in der Mitte der bogigen Rückenlinie, das Hinterende ist deutlich zugespitzt, die Schale ist deutlich gewölbt, glatt. Vor und hinter der Knorpelgrube sind 10 mäßig starke Zähnchen vorhanden. Länge 2,75 mm, Höhe 2 mm.

Yoldia (*Yoldiella*) *nanula* n. sp.

Taf. III, Fig. 63.

Einige Schalen von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) haben ähnliche Form wie die vorige Art, unterscheiden sich aber durch deutliche konzentrische Furchen, die die größere vordere Hälfte einnehmen, während die kleinere hintere Hälfte glatt ist. Die ziemlich hohen Wirbel liegen etwas vor der Mitte, der Umriß ist im übrigen eiförmig, hinten zugespitzt. Vor der kleinen Knorpelgrube hat die größte Schale 10, hinter ihr 14 mäßig starke Zähne. Länge der größten Schale 3,75 mm, Höhe 2,9 mm.

Yoldia (*Adranella*) *sundaica* n. sp.

Taf. III, Fig. 64.

Einige Schalenklappen von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) dürften wegen ihrer konzentrischen Skulptur zur Gruppe *Adranella* VERRILL und BUSH gehören, die im übrigen ähnlich mit *Yoldiella* ist. Die Form ist ähnlich wie bei der atlantischen *Y.* (*A.*) *casta* VERRILL und BUSH (Proc. U. S. Mus., Vol. 20, p. 858, Taf. 80, Fig. 4), der typischen Art dieser Gruppe, die Rückenlinie ist sehr stumpfwinkelig mit etwas erhobenem Wirbel, vorn und hinten wenig gebogen, der Wirbel liegt etwas vor der Mitte, der Vorderrand

ist gleichmäßig gebogen, der Hinterrand sehr schwach zugespitzt, Oberfläche deutlich konzentrisch gerippt; die dreieckige Knorpelgrube ist ziemlich klein, der Schloßrand kräftig, mit etwa 12 bis 14 Zähnen jederseits. Länge der größten Klappe 5,5 mm, Höhe 3,75 mm.

Yoldia kerguelensis n. sp.

Taf. III, Fig. 65.

Ein Tier von Station 161 (48° 57,8′ S. Br., 70° 0,6′ O. L., 88 m Tiefe, Bank im Osten von Kergueleninsel) unterscheidet sich von *Y. subaequilateralis* E. Smith durch längere Form und stumpfere Rückenlinie. Die Wirbel erheben sich nicht über den Schloßrand und liegen etwas hinter der Mitte, die ziemlich glatte Oberfläche ist von einem kräftigen dunkelbraunen Periostracum bedeckt, der vordere Teil der Rückenlinie ist schwach konvex, der hintere gerade bis zu einer abgerundeten Spitze, unter der der Hinterrand etwas abgeflacht ist, Vorder- und Unterrand sind bogig. Die dreieckige Knorpelgrube ist ziemlich groß, das Schloß auffallend kurz, mit etwa 10 Zähnen vorn und hinten. Länge 38 mm, Höhe 23 mm, Dicke der ganzen Schale 9 mm.

Yoldia semisculpta n. sp.

Taf. III, Fig. 66.

Von den Stationen 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe), 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe), 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe) und 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe), bei Ostafrika liegen Exemplare einer Art vor, deren Oberfläche nur im mittleren Teil konzentrisch skulptiert ist. Die Wirbel liegen deutlich vor der Mitte, die Rückenlinie ist stumpfwinkelig, vorn und hinten gerade, mit dem abgeflachten Hinterrande bildet sie eine deutliche Ecke, während der Vorder- und Unterrand bogig sind; in frischem Zustand ist die Oberfläche mit einem hornbraunen glänzenden Periostracum bekleidet, der Anfangsteil der Schale ist vollkommen glatt, nachher treten in der Mitte kurze flache Rippen auf, die nach unten hin länger werden, doch die beiden Endteile freilassen.

Der Wirbel überragt den Schloßrand nur wenig, unter ihm ist eine mäßig große dreieckige Knorpelgrube vorhanden, das ziemlich lange Schloß hat vorn 20, hinten 24 Zähne. Länge der größten Schale 16,25 mm, Höhe 9,25 mm.

Malletia obtusa Sars.

Eine junge Schalenklappe (8 mm lang) dürfte zu dieser Art gehören, die im Atlantischen Ozean verbreitet ist, der Fundort in Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe, im Golf von Guinea) ist der südlichste.

Malletia neptuni n. sp.

Taf. III, Fig. 67.

Einige Schalenklappen von Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, im Zanzibarkanal) gehören zu einer ziemlich langen, hinten etwas zackigen Art, deren Wirbel deutlich vor der Mitte liegen. Die Rückenlinie ist sehr stumpfwinkelig, vorn und hinten kaum gebogen, der gebogene Vorderrand ist oben durch eine Ecke abgesetzt, der Unterrand ist schwach

gebogen bis zu einer Ecke, der Hinterrand fällt im oberen Teil bis zu einer deutlichen Ecke schräg ab und bildet zwischen den beiden Ecken noch einen schwachen Vorsprung, von diesen Ecken zum Wirbel verlaufen schwache Kanten; die Oberfläche ist etwas bräunlich, glänzend, der hintere und obere Teil glatt, der größere vordere Teil bis zur unteren Kante zeigt feine und dichte, den Anwachsstreifen nicht ganz entsprechende Skulptur. Die Wirbel sind über den Schloßrand wenig erhoben, in der Mitte mit einem Grübchen. Der Schloßrand ist lang und ziemlich schmal, unter dem Wirbel etwas unterbrochen, davor sind etwa 20, dahinter etwa 40 Zähnchen. Länge 19 mm, Höhe 9,5 mm, Dicke der ganzen Schale 5 mm.

Malletia sansibarica n. sp.

Taf. III, Fig. 68.

Zahlreiche Schalen von derselben Station 245 und einige von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam) haben etwas Aehnlichkeit mit der südatlantischen *M. pallida* E. SMITH, doch ist ihr Hinterende anders geformt. Die Rückenlinie bildet einen deutlichen Winkel, dessen hinterer Schenkel fast doppelt so lang ist wie der vordere; Vorder- und Unterrand sind bogig bis zur hinteren spitzwinkeligen Ecke, von der der Hinterrand bis zu einer stumpfen Ecke schräg ansteigt; die bräunliche Oberfläche ist glänzend, im Anfangsteil glatt, im unteren Teil ziemlich regelmäßig konzentrisch gerippt. Die Wirbel sind wenig über den Schloßrand erhoben, zwischen ihnen liegt das ganz äußerliche Ligament, das noch etwas vor den Wirbeln endet; die Schloßzähne sind unter dem Wirbel kurz unterbrochen, vorn sind etwa 13, hinten 22 Zähnchen vorhanden. Länge 9,5 mm, Höhe 5,5 mm; Dicke fast 4 mm.

Malletia sumatrensis n. sp.

Taf. III, Fig. 69.

Eine Schalenklappe und eine kleinere ganze Schale von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) gehören zu einer Art, deren Form mit gewissen *Yoldiella*-Arten ähnlich ist und die wie *Yoldia semisculpta* nur in der Mitte konzentrische Skulptur aufweist. Die Rückenlinie ist ziemlich schwach gebogen mit wenig vor der Mitte gelegenen Wirbeln, der übrige Rand ist stark bogig, hinten kaum zugespitzt, die bräunliche Oberfläche ist glänzend, glatt, nur in der Mitte mit ziemlich gleichmäßigen, kurzen, konzentrischen Rippen, die erst in einiger Entfernung vom Wirbel anfangen und bis zum Unterrande reichen. Der Wirbel ist wenig über den Schloßrand erhoben, unter ihm ist ein kurzes Ligament erkennbar, und hier ist die Zahnreihe kurz unterbrochen, vorn sind etwa 12, hinten 20 Zähnchen vorhanden. Länge 5,75 mm, Höhe 3,8 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 3 mm.

Tindaria (*Neilonella*) *guineensis* n. sp.

Taf. III, Fig. 70.

Einige Schalen von den Stationen 56 (3° 10′ N. Br., 5° 28,5′ O. L., 2278 m Tiefe), 58 (3° 31′ N. Br., 7° 25,6′ O. L., 710 m Tiefe) und 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe), im Golf von Guinea sind von den nordatlantischen *T. pusio* (PHIL.) und *T. salicensis* (SEGUENZA), die in dieselbe Gruppe gehören, deutlich verschieden. Die Rückenlinie fällt von den

Wirbeln nach vorn und hinten stark und fast geradlinig ab, die Wirbel liegen dem Vorderende bedeutend näher als dem Hinterende und sind über den Schloßrand beträchtlich erhoben, der Vorderrand ist leicht eckig, der Hinterrand etwas zugespitzt, der Unterrand bogig. Die von einem bräunlichen Periostracum bedeckte Oberfläche ist gleichmäßig konzentrisch gerippt, nicht glänzend; das Ligament ist unter den Wirbeln etwas verdickt und die Reihe der Schloßzähne ist hier kurz unterbrochen, vorn sind etwa 12, hinten 20 Zähne vorhanden. Länge der abgebildeten Schale 8 mm, Höhe 6 mm, Dicke 4 mm.

Tindaria antarctica n. sp.

Taf. III, Fig. 71.

Ein Tier aus der antarktischen Tiefsee von Station 152 (63° 16,5′ S. Br., 57° 51′ O. L., 4636 m Tiefe), ist von der *Malletia concentrica,* die auch eine *Tindaria* ist, durch ihre Ungleichseitigkeit verschieden. Die Schale ist ziemlich dünnwandig, mit ziemlich weit vorn gelegenen, deutlich erhobenen Wirbeln, in Seitenansicht eiförmig, vorn und hinten abgerundet, der Unterrand ziemlich flach bogig, Oberfläche hell bräunlich, etwas glänzend, dicht konzentrisch gerippt; das Ligament ist ziemlich lang, zum größten Teil hinter den Wirbeln gelegen, die Zahnreihe ist nicht unterbrochen, vor dem Wirbel liegen etwa 6, hinter ihm 20 Zähne. Länge 11,5 mm, Höhe 8,5 mm, Dicke 6 mm.

Tindaria nuculiformis n. sp.

Taf. III, Fig. 72.

Mehrere Schalen von den Stationen 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe), 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe) und 245 (5° 27,9 S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, bei Daressalam und im Zanzibarkanal) haben in der Form etwas Aehnlichkeit mit *T. guineensis,* aber verschiedene Skulptur und ununterbrochene Zahnreihen. Die erhobenen Wirbel sind deutlich vorwärts gerichtet, die Rückenlinie ist stark winkelig, der Vorderrand gerundet, der Unterrand breit bogig, der Hinterrand etwas abgeflacht; die Schale ist ziemlich stark gewölbt, die Oberfläche bräunlich, etwas glänzend, der obere und hintere Teil glatt, auf der Mitte beginnen in einiger Entfernung von den Wirbeln kurze konzentrische Rippen, die sich allmählich verlängern und weiterhin auch den Vorderrand erreichen. Das Ligament liegt hinter den Wirbeln, der Schloßrand ist nicht unterbrochen, vor dem Wirbel sind etwa 15, hinter ihm 30 Zähnchen vorhanden. Länge der größten Schale 9 mm, Höhe 6,75 mm, Dicke 6 mm. Junge Schalen der Art sind ganz glatt und glänzend, regelmäßig eiförmig, mit wenig vorragenden Wirbeln, so daß sie Aehnlichkeit mit der *T. pompholyx* Dall haben, für die eine Sektion *Pseudoglomus* aufgestellt worden ist.

Tindaria (*Neilonella*) *lediformis* n. sp.

Taf. III, Fig. 73.

Von denselben Stationen liegen mehrere Schalen einer Art vor, die der westindischen *T. corpulenta* (Dall), der typischen Art der Gruppe *Neilonella,* sehr ähnlich und nur durch geringe Formunterschiede (etwas weiter vorn gelegene Wirbel, dementsprechend mehr Zähne hinter diesem und etwas schärfere Hinterecke) von ihr zu trennen. Die Rückenlinie ist vorn fast geradlinig,

hinten leicht konkav, bis zu einer deutlichen Ecke, an der der bogige Unterrand beginnt, Vorderrand oben schwach abgerundet eckig, die Wirbel liegen vor der Mitte und sind deutlich erhoben; Oberfläche in frischem Zustande bräunlich, etwas glänzend, fein konzentrisch gerippt; zwischen dem Wirbel und dem Schloßrande liegt das nach vorn und hinten ausgedehnte äußerliche Ligament, die Reihe der Schloßzähne ist nur sehr kurz unterbrochen, vorn sind etwa 16, hinten 23 Zähne vorhanden. Länge der größten Schale 12 mm, Höhe 7,5 mm, Dicke 5,5 mm.

Tindaria (Neilonella) aequatorialis n. sp.

Taf. III, Fig. 74.

Wenige Schalenklappen von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,5′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) und eine von Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika) gehören zu einer kleinen buckeligen Art, deren Wirbel etwas vor der Mitte liegen und deren Hinterende abgerundet eckig ist. Die verhältnismäßig großen Wirbel ragen über den Schloßrand empor, der vordere Teil ist abgerundet, der hintere mehr zugespitzt, der Unterrand bogig, die Schale ist ziemlich kräftig, außen konzentrisch gerippt. Die Zahnreihe ist wenig oder nicht unterbrochen, die Zähne verhältnismäßig stark, vorn etwa 10, hinten 12. Länge 3,4 mm, Höhe 2,5 mm, Dicke 2 mm. Die ostafrikanische Schale ist nur durch etwas dichtere Rippen von denen von Siberut unterschieden.

Tindaria siberutensis n. sp.

Taf. III, Fig. 75.

Einige Schalenklappen verschiedener Größe von Station 191 gehören zu einer eiförmigen Art mit mäßig erhobenen, etwas vor der Mitte gelegenen Wirbeln, die nach vorn geneigt sind. Die ziemlich stark gewölbte Schale ist vorn und hinten abgerundet, unten bogig, die Oberfläche zeigt feine und dichte konzentrische Rippen. Die Zahnreihe ist unter dem Wirbel nicht unterbrochen, vorn sind etwa 15, hinten 26 Zähne vorhanden, die Reihe ist unter dem Wirbel bogig, davor sehr leicht konvex. Länge der größten Schale 10 mm, Höhe 8 mm, Dicke 6 mm. Bei jungen Schalen der Art treten die Wirbel ziemlich wenig hervor und der Unterrand ist stark gebogen, so daß die Form von der vorigen Art deutlich verschieden ist.

Familie Cyrenidae.

Cyrena cyprinoides QUOY.

Naukauri, Nikobaren; 1 Schale.

Galatea radiata LAMARCK.

Eine Anzahl erwachsener und junger Schalen von Mallele am Kongo.

Galatea bengoensis DUNKER.

Eine Schale von demselben Fundort.

Familie Astartidae.

Aus dieser Familie, deren eigentliches Verbreitungsgebiet die kalten Meere der nördlichen Halbkugel sind, waren bisher nur 2 Arten aus den warmen Gewässern Mittelamerikas und 2 von der südlichen Hemisphäre bekannt. Durch die Sammlungen der Valdivia wird die Kenntnis der Verbreitung beträchtlich erweitert. Aus der Sektion *Astarte* s. str. der Gattung *Astarte,* zu der die Arten mit krenuliertem Innenrand der Schalen gehören, liegen folgende Arten vor.

Astarte sulcata Da Costa.

2 Schalenklappen von Station 28, bei Kap Bojador.

Astarte congoensis n. sp.

Taf. III, Fig. 76.

Schale klein, fast dreieckig, mäßig gewölbt. Vorderer Dorsalrand fast gerade, mit kaum merklichem stumpfen Winkel in den schön gewölbten Unterrand übergehend; der etwas konvexe hintere Dorsalrand bildet mit ihm einen deutlicheren Winkel. Der hervorragende und nach vorn gekrümmte Wirbel ist fast mittelständig. Periostracum hell gelblich-braun, Skulptur von kräftigen, die Zwischenräume erheblich an Breite übertreffenden konzentrischen Rippen gebildet, Schild und Schildchen deutlich. In der linken Schale ein deutlicher vorderer und ein schwächerer hinterer Hauptzahn, sowie ein schwacher hinterer Seitenzahn; in der rechten Schale ein starker Hauptzahn und ein vorderer Seitenzahn. Innenrand krenuliert.

Maße des größeren Exemplars: 3 mm lang, 2,9 mm hoch. 2 Schalenhälften von Station 71 (Kongomündung, 44 m Tiefe).

Astarte aequatorialis n. sp.

Taf. III, Fig. 77.

Der Umriß der mäßig gewölbten Schale ist fast viereckig, der hintere Teil ganz erheblich größer als der vordere. Vorderer Dorsalrand schwach konkav, hinterer fast gerade. Der stark gewölbte Unterrand geht hinten in einem stumpfen Winkel, vorn fast rechtwinkelig in den Dorsalrand über. Der vorspringende Wirbel liegt vor der Schalenmitte. Periostracum gelblich, Skulptur aus dichten konzentrischen Rippen bestehend, die im oberen und hinteren Schalenteil unregelmäßig blätterig sind. Schildchen deutlich eingedrückt, 2 Hauptzähne in der linken Schale, Seitenzähne obsolet. Innenrand schwach gekerbt. Die allein vorhandene linke Schale ist 6 mm lang und 5 mm hoch.

Station 249 (3° 7′ S. Br., 40° 45,8′ O. L., 748 m Tiefe, bei Ostafrika). Trotz des äußerst dürftigen Materials halte ich die Beschreibung dieser neuen Art für gerechtfertigt, die durch ihre Umrißform und den Fundort unter dem Aequator interessant ist.

Astarte agulhasensis n. sp.

Taf. III, Fig. 78.

Schale schwach gewölbt, eiförmig-dreieckig. Der beiderseits schwach konkave Dorsalrand geht vorn mehr gerundet, hinten stumpfeckig in den mäßig gewölbten Bauchrand über. Der spitze hervorragende Wirbel liegt vor der Schalenmitte. Das Periostracum ist nur bei einzelnen Schalen in gelblichen Resten vorhanden. Die Skulptur ist sehr auffallend: auf dem Schildchen bildet sie noch deutliche breite konzentrische Rippen; auf der übrigen Schale werden sie so flächenhaft ausgedehnt, daß die Skulptur von deutlich schief von vorn nach hinten abfallenden Furchen gebildet wird, die durch weite Räume getrennt sind. Die linke Schale hat 2 Hauptzähne und einen hinteren Seitenzahn, die rechte Schale 2 Hauptzähne und einen vorderen Seitenzahn. Der Innenrand ist mehr oder weniger krenuliert. Die Maße von 2 Schalen sind: I. 5 mm lang, 4,5 mm hoch; II. 6 mm lang, 5 mm hoch. Einzelne Schalenbruchstücke lassen auf noch größere Dimensionen schließen; das Verhältnis von Länge zur Höhe und die Lage des Wirbels ist, wie bei manchen Astartiden, schwankend.

Eine Anzahl einzelner Schalenhälften von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank, 80 m Tiefe), Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe). Die Art ist charakterisiert durch ihre Skulptur, die mit den schief verlaufenden Furchen Beziehungen zur Skulptur von *Digitaria* zeigt. Sie ist die dritte Art aus den Meeren der Südhemisphäre; *Astarte congoensis* ist ein geographisches Bindeglied zwischen ihr und den nördlichen Arten im östlichen Atlantik.

Astarte antarctica THIELE.

Von dieser früher in der Gauss-Station gefundenen Art liegt ein Exemplar von den Kerguelen vor.

Astarte (*Digitaria*) *digitaria* LINNÉ.

3 Schalenhälften von Station 28 (Kap Bojador). Bekannt war die Art südlich bisher von Tanger.

Astarte (*Digitaria*) *africana* BARTSCH.

Eine Anzahl von Schalen von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., bei Kap Agulhas, 80 m Tiefe), Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe), Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., 80 m Tiefe), Agulhasbank.

Familie Condylocardiidae.

Carditella laticosta E. SMITH.

1 Schalenhälfte von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe).

Carditella valdiviae n. sp.

Taf. III, Fig. 79.

Schale klein, sehr wenig gewölbt, fest, weißlich, eiförmig, sehr ungleichseitig. Der längere Vorderteil hat einen langsam abfallenden Dorsalrand, der Vorderrand ist oben undeutlich gewinkelt

und fällt fast gerade ab; unten geht er gerundet in den nur sehr wenig gebogenen Bauchrand über. Der kleine spitze, nach vorn gewandte Wirbel tritt stark hervor, er steht etwa am Ende des zweiten Drittels der Länge. Die Skulptur besteht aus etwa 20 wenig hervortretenden, breiten radialen Rippen und unregelmäßigen Zuwachsstreifen. In der rechten Schale 3 Hauptzähne und ein stärkerer vorderer und hinterer schwächerer Seitenzahn, in der linken Schale 2 Hauptzähne, die Seitenzähne wie rechts. Innenrand krenuliert.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe). 1 rechte Schale 6,5 mm lang, 5 mm hoch, 1 linke Schale, 6 mm lang, 4,5 mm hoch.

Von der gleichen Station noch eine Anzahl Schalen, darunter einige beschädigte, aber etwa 1 mm größere. Zu bemerken ist noch, daß der rechte Mittelzahn nicht der stärkste ist. Die Art ist in ihrer ovalen Umrißform verwandt mit *Carditella laticosta* E. Smith, jedoch von ihr deutlich verschieden. 3 junge Exemplare von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L).

Carditella rugosa Sowerby.

Zahlreiche Exemplare von den Stationen 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L.), 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe), 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe), sowie 105 und 106 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., und 35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L.).

Carditella capensis E. Smith.

Diese, der vorigen sehr ähnliche, Art liegt von den Stationen 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5′ O. L.), 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.), und 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe) vor.

Sie unterscheidet sich von der mehr trapezförmigen *C. rugosa* Sow. durch ihre deutlich oval-dreieckige Form.

Carditella subradiata n. sp.

Taf. III, Fig. 80.

Schale klein, wenig gewölbt, fast gleichseitig, gerundet dreieckig; schwach rosa. Vorderer Dorsalrand konkav, hinterer gerade abfallend, beide gerundet in den gleichfalls gerundeten Bauchrand übergehend. Wirbel etwas vor der Schalenmitte stehend, ziemlich spitz, leicht nach vorn geneigt. Die Skulptur besteht aus unregelmäßigen Zuwachsstreifen und zahlreichen — über 20 — wenig erhabenen radialen Rippchen, die breiter sind als ihre Zwischenräume. Innenfläche rötlich mit mehr oder weniger durchscheinenden radialen Strahlen, Innenrand gekerbt. In der linken Schale 2 Hauptzähne, in der rechten drei, von denen jedoch nur der mittlere deutlich ist; in jeder Schale ein vorderer und hinterer Seitenzahn.

1 rechte Schale 3,8 mm lang, 3,5 mm hoch, 1 linke Schale 3,8 mm lang, 3,4 mm hoch. Station 106 (35° 26,8′ S, Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Eine Anzahl Schalen von diesem Fundort und von Station 105. Die Größe einiger Schälchen übertrifft die genannten Maße um etwa 1 mm.

Carditella similis n. sp.

Taf. III, Fig. 81.

Schale klein, mäßig gewölbt, fast eiförmig, grau. Der etwas kürzere Vorderteil der Schale hat einen leicht konkaven, ziemlich schnell abfallenden Dorsalrand, der mit einem stumpfen Winkel in den gerundeten Bauchrand übergeht. Der langsam abfallende hintere Dorsalrand geht allmählich in den Bauchrand über, der wenig hervortretende Wirbel ist klein und nach vorn geneigt. Die Skulptur besteht aus etwa 20 radialen, breiten, durch sehr schmale Zwischenräume getrennten Rippen. Die Rippen werden gebildet von zahlreichen, im oberen Schalenteil kleinen rundlichen, dann größer und viereckig werdenden Erhebungen, die nach dem Bauchrand zu schmäler viereckig, fast leistenartig sind. Diese Erhebungen verlaufen in annähernd regelmäßigen konzentrischen Reihen. Der Innenrand der Schale ist krenuliert.

In der linken Schale 2 Hauptzähne, in der rechten 3, von denen der vordere und hintere schwach entwickelt sind. In jeder Klappe ein vorderer und hinterer Seitenzahn. Länge 7,75 mm, Höhe 6 mm. 1 Exemplar von Station 92 (Kapstadt), 1 Schale von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.) und eine Anzahl Schalen von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L.). Jüngere Schalen zeigen einen mehr dreieckig-ovalen Umriß.

Die Art ähnelt in ihrer Skulptur sehr der *C. dilecta* E. SMITH von der Baßstraße, ist jedoch im Umriß länger.

Carditopsis alfredensis BARTSCH.

Zu dieser von BARTSCH (1915, Rep. Turton Coll. S. Africa Mar. Moll., Smithson. Inst. U. S. Nat. Bull. 91, p. 193) beschriebenen Art gehören je 2 Schalen von Station 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5′ O. L.) und von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.).

Sie sind etwas abgerieben, so daß ich von der in der Beschreibung erwähnten sehr feinen Radialskulptur nichts sehen kann.

Familie Crassatellidae.

In der Ausbeute der Valdivia befinden sich nur südafrikanische Arten dieser Familie.

Eucrassatella subquadrata SOWERBY.

Junge Exemplare von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe) und Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe); zahlreiche erwachsene Stücke von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe).

Eucrassatella tenuis SOWERBY.

Von denselben Stationen wie vorige Art — auch von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., 80 m Tiefe).

Sie steht der *E. subquadrata* Sow. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch die dünne Schale und das Vorhandensein einer sehr feinen Radialskulptur, auch durch den beträchtlich vorgezogenen Vorderteil.

Außerdem liegt von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L.) und Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L.), je eine halbe Schale vor, die ich mit keiner der bisher beschriebenen südafrikanischen Arten identifizieren kann. Der Innenrand ist bei beiden Exemplaren glatt, der Umriß annähernd gleich, die Skulptur jedoch bei der Schale von Station 105 konzentrisch gerippt, bei der anderen von Station 104 unregelmäßig dicht rippenstreifig. Von einer Benennung muß ich bei dem geringen Material Abstand nehmen.

Cuna concentrica Hedley.

Aus der Gattung *Cuna* Hedley, die — abgesehen von einer noch nicht beschriebenen japanischen Art (1903, Dall., Trans. Wagn. Tr. Inst. Sc. Philad. Vol. 3, p. 1481 — auf die Gewässer Australiens und Neuseelands beschränkt war, beschreibt Bartsch in Report on the Turton Collection of South African Marine Mollusca eine Art als *C. concentrica.*

Da ich in der Beschreibung und Abbildung keinen Unterschied von der unter dem gleichen Namen bereits 1902 von Hedley beschriebenen Art finden kann, fällt *Cuna concentrica* Bartsch in die Synonomie von *C. concentrica* Hedley.

1 ganze und einige halbe Schalen von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., 80 m Tiefe, Agulhasbank).

Familie Carditidae.

Dall unterscheidet 2 zu den Carditidae gehörende Unterfamilien, die Carditinae mit einer nur in den Weichteilen des Weibchens liegenden Bruttasche, und die Thecaliinae, bei denen der Mantel eine die Bruttasche aufnehmende Einstülpung der inneren Schalenseite geschaffen hat.

Aus der Gattung *Cardita* Bruguière, zu der die ungleichseitigen, länglichen, mehr oder weniger viereckigen Arten gehören — Lamy nennt sie „miesmuschelähnlich“ — sind folgende Arten gesammelt worden.

Cardita variegata Bruguière.

1 Schale von Station 104 (Agulhasbank).

Cardita aculeata Poli.

1 abgerollte Schale von Kap Bojador (Station 28).

Die herzmuschelähnlichen (Lamy) gerundet-dreieckigen Arten gehören zu den Gattungen *Venericardia* Lm. und *Calyptogena* Dall.

Venericardia ajar (Bruguière).

Einige Schalen von Station 71 (Kongomündung), also recht weit südlich.

Venericardia lacunosa Reeve.

1 Schale von Station 71 (Kongomündung).

Venericardia species?

1 kleine Schale von Mahé (Seychellen) ist nicht sicher bestimmbar, sie hat einige Beziehungen zu *V. nitida* REEVE.

Venericardia (*Cyclocardia*) *astartoides* von MARTENS.

Eine Anzahl Schalen dieser antarktischen Art liegen von den Stationen 160 und 161 (Kerguelen) vor.

Venericardia (*Miodontiscus*) *elata* SOWERBY.

Diese südafrikanische Art ist nur spärlich vertreten, 1 Schalenhälfte von Station 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe) und 2 nicht zusammenpassende Klappen von Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe).

Venericardia (*Miodontiscus*) *agulhasensis* n. sp.

Taf. III, Fig. 82.

Schale klein, ziemlich dick, matt, weiß, rundlich-dreieckig, etwas ungleichseitig. Vorderer Dorsalrand allmählich, hinterer stark abfallend, Bauchrand gerundet, vorderer Schalenteil größer und mehr oder weniger vorgezogen. Wirbel stark hakenförmig nach vorn geneigt. Die Skulptur besteht aus etwa 12 undeutlichen radiären Rippen, die im hinteren Teil der Schale verschwinden, und stark hervortretenden, ziemlich dichten, konzentrischen Lamellen. Schloß links mit 2, rechts mit 3 Hauptzähnen, von denen der vordere sehr klein ist. Innenrand krenuliert.

Maße des Typus: Länge 4,5 mm, Höhe 4,4 mm. Einige Schälchen sind noch etwas größer. Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, Kap Agulhas); außerdem eine Anzahl Schalen von Station 105 und 106 (Agulhasbank).

Venericardia agulhasensis steht der *V. africana* BARTSCH sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch die Skulptur, in der die konzentrischen Lamellen das vorherrschende Element bilden, während die radiären Rippen sehr zurücktreten.

Thecalia concamerata (BRUGUIÈRE).

Einige Schalen dieser von Südafrika bekannten Art von den Stationen 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., bei Kap Agulhas), und 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., Agulhasbank).

Familie Tridacnidae.

Tridacna elongata LAMARCK.

1 Schale von den Chagosinseln.

Stirps Lucinacea.

Die Meinungen über die systematische Gruppierung dieser Sippe sind verschieden. Während DALL in seiner Arbeit „Synopsis of the Lucinacea", 1901, die Gattungen in den 4 Familien der Thyasiridae, Diplodontidae, Lucinidae und Corbidae unterbringt, läßt THIELE,

dem ich folge, aus anatomischen Gründen nur 2 Familien zu; zu den Ungulinidae stellt er alle Gattungen mit äußerem Kiemenblatt (bei Dall Thyasiridae und Diplodontidae), zu den Lucinidae solche mit rückgebildetem äußeren Kiemenblatt (Lucinidae und Corbidae). Bei der großen Veränderlichkeit des Schlosses innerhalb der Sippe bleibt als für die Zugehörigkeit kenntliches Merkmal eigentlich nur die schmale vordere Schließmuskelnarbe.

Familie Ungulinidae.

Thyasira polygonia (Gould).

Station 100 (Francisbucht) und Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht), zahlreiche Schalen.

Thyasira aequatorialis n. sp.

Taf. III, Fig. 83.

Einige Schalenbruchstücke und eine linke Schale von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L.) aus 750 m Tiefe stimmen mit keiner in dieser Gegend vorkommenden Art überein und dürften zu einer neuen Art gehören.

Schale dünn, mäßig gewölbt, weiß, unregelmäßig konzentrisch gestreift, innen glatt und etwas glänzend. Die Form der Schale ist länglich-rund, der vordere Dorsalrand länger als der hintere Dorsalrand und schwach konkav, der Vorderrand gerundet wie der Unterrand. Das Hinterende der Schale mit einer größeren deutlichen stumpfen und einer kleineren scharfen Falte und in 2 schwachen Winkeln ausgezogen, in den gerundeten Unterrand übergehend. Schloß zahnlos. Länge 6,5 mm, Höhe 5,2 mm.

Die Art gehört in die Gruppe der *Thyasira*-Arten mit in die Länge gezogenen Schalen, unterscheidet sich jedoch sofort von der weit größeren, dicken *Th. investigatoris* E. Smith, deren Unterrand ganz anders ist und von der ähnlichen *Th. acutecarinata* (E. Smith), deren Vorderteil mehr verlängert und gerader abfallend ist.

Thyasira valdiviae n. sp.

Taf. III, Fig. 84.

Schale quadratisch-gerundet, zusammengedrückt, vorderer Dorsalrand konkav, hinterer etwas konvex, Bauchrand kreisförmig gerundet. Farbe weiß, Außenfläche bis auf die Zuwachsstreifen ohne Skulptur. Wirbel spitz, etwas vor der Mitte gelegen und nach vorn geneigt. Die vom Wirbel zum Hinterende ziehende Furche seicht und wenig ausgeprägt. Schloßzähne fehlen, Schale innen glatt.

Maße des Typus (1 linke Schale) 6 mm lang, 5,5 mm hoch. Außerdem einige Bruchstücke. Station 251 (1° 46,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe).

Diese neue Art unterscheidet sich von *Thyasira omanensis* (Edg. Smith) durch das Fehlen jeder Skulptur, von *Th. aequatorialis* durch die weniger in die Länge gezogene Schale, weniger ausgeprägte Furche am Hinterende und fehlende Skulptur.

Thyasira investigatoris (E. SMITH).

Station 205 (1° 48,9′ N. Br., 96° 53′ O. L., 1143 m Tiefe, Nord-Niaskanal). 1 linke Schale und mehrere Bruchstücke dieser großen und leicht kenntlichen Art.

Thyasira croulinensis (JEFFREYS).

Station 28 (Kap Bojador), 26° 17′ N. Br., 14° 43,3′ W. L., 146 m Tiefe). Einige Schalen.
Station 38 (16° 17′ N. Br., 22° 51′ W. L.), 1 linke Schale und mehrere Bruchstücke.

Thyasira lamelligera n. sp.

Taf. III, Fig. 85.

Station 245 (5° 27,9 S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe), Sansibarkanal.

Eine rechte Schale unterscheidet sich durch die ovale Form und starke blätterig-konzentrische Skulptur von den bekannten Arten der Gattung und dürfte zu einer neuen Art gehören. Schale schwach gewölbt, farblos, mit dünnen, ziemlich breiten, der Schale anliegenden konzentrischen Lamellen. In der längeren Vorderhälfte bildet der fast gerade Dorsalrand ein schmales, konkaves Feldchen, mit dem wenig gebogenen Vorderrand einen fast rechten Winkel. Unterrand bogig, Hinterende gerundet. Eine vom kleinen spitzen Wirbel ausgehende hintere Furche ist durch die starke Skulptur fast unkenntlich. Schloß zahnlos. Länge 11 mm, Höhe 9 mm. Es mag sein, daß diese eigentümliche Art zu einer anderen Gattung gehört.

Diplodonta dautzenbergi n. sp.

Taf. III, Fig. 86.

Schale dünn, bräunlich, stark gewölbt, deutlich länger als hoch, eiförmig, mit mäßig erhobenen Wirbeln, ziemlich gleichmäßig gebogenen Rändern und mit dichten, feinen, etwas lamellös erhobenen konzentrischen Streifen; schräg nach dem hinteren Teil des Unterrandes verläuft eine sehr flache Furche. Das Schloß zeigt die für die Gattung charakteristischen, doch entsprechend der geringen Stärke der Schale nur kleinen Zähne, die Narben der Schließmuskeln sind undeutlich. Länge 11 mm, Höhe 9,5 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 7 mm. Die Art ist nach dem um die Mollusken Westafrikas verdienten Herrn DAUTZENBERG in Paris genannt.

Station 71. Kongomündung. Eine Schalenklappe.

Diplodonta sansibarica n. sp.

Taf. IV, Fig. 87.

Schale klein, bauchig, fest, weiß, rundlich. Vorderteil der Schale etwas verlängert, gerundet, Hinterrand erst schräg, dann fast senkrecht abfallend oder stumpf gerundet und in den gerundeten Bauchrand übergehend. Wirbel kräftig hervortretend und nach vorn geneigt. Außenfläche fein konzentrisch gestreift, dazwischen einige unregelmäßige Zuwachsstreifen. Lunula fehlt. In jeder Schale 2 Hauptzähne, von denen der vordere der linken Schale und der hintere der rechten gespalten sind; keine Seitenzähne. Länge und Höhe 10 mm.

Eine Anzahl Schalen von Station 244 (Daressalam).

Die Art ist in der Umrißform variabel insofern, als bei einer Anzahl von Schalen der senkrechte Abfall des Hinterrandes fehlt und dieser stumpf gerundet in den Unterrand übergeht. Einzelne Schalen sind auch hinten etwas verlängert. Die Skulptur ist verschieden stark ausgeprägt. Einige halbe Schalen sind größer als die oben angegebenen Maße.

Diplodonta (*Felania*) *rosea* Récluz.

Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe). 1 rechte Schale.
„ 105 (35° 29′ „ „ 21° 2,5′ „ „). 2 junge Schalen.

Felania rosea Récluz ist bisher von Südafrika nicht bekannt. Zu der vom Kap angegebenen *F. subradiata* Sow. kann ich die vorliegenden Schalen nicht stellen.

Diplodonta (*Felania*) *agulhasensis* n. sp.

Taf. IV, Fig. 88.

Schale flach, rundlich-eiförmig, Vorderrand kurz gerundet in den gewölbten Unterrand übergehend, Hinterteil deutlich verlängert, hinterer Dorsalrand schwach geneigt. Farbe gelblichweiß; Außenfläche der Schale, abgesehen von schwachen Zuwachsstreifen, glatt. Wirbel klein, spitz, am Ende des vorderen Schalendrittels 2 Hauptzähne vorhanden, von denen der vordere der linken und der hintere der rechten gespalten ist, keine Seitenzähne. Länge 7,5 mm, Höhe 6,5 mm.

Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank). Die von Bartsch aus Südafrika beschriebenen Arten *Diplodonta africana* und *D. almo* haben eine deutliche konzentrische und sehr feine radiale Skulptur.

Diplodonta (*Phlyctiderma*) *subreticulata* n. sp.

Taf. IV, Fig. 89.

Schale klein, bauchig, ziemlich fest, mattweiß, rundlich. Vorderrand gerundet, Hinterrand stumpfwinkelig, Bauchrand bogig. Wirbel mäßig gewölbt, nach vorn geneigt. Die nur unter der Lupe sichtbare Skulptur besteht aus einem dichten Netzwerk mit grubig vertieften Maschen. Lunula glatt, durch eine Furche umgrenzt; in jeder Schalenhälfte 2 Schloßzähne, von denen der linke vordere und der rechte hintere gespalten sind; keine Seitenzähne. Innenseite glatt.

Länge 7,5 mm, Höhe 7 mm, Dicke der ganzen Schale etwa 5 mm. Eine Anzahl Schalen von Station 244 (Daressalam). Jugendliche Schalen sind verhältnismäßig länger.

Die Art ist durch ihre Skulptur charakterisiert, durch die sie sich von der ähnlichen *D. subcostata* Odhner unterscheidet,

Diplodonta africana Bartsch.

Zu dieser durch ihre lang-ovale Form auffallenden Art gehören 1 Schale und mehrere Bruchstücke von Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas).

Felaniella alfredensis BARTSCH.

Zu dieser von BARTSCH (U. S. Mus. Bull. 91, p. 195, Taf. 48, Fig. 5; Taf. 53, Fig. 7, 8) beschriebenen Art gehört ein Schalenbruchstück von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Familie Lucinidae.

Lucina (*Loripinus*) *fragilis* PHILIPPI.

1 halbe Schale von Station 38 (16° 17′ N. Br., 22° 51′ W. L., 77 m Tiefe). Die Art ist aus dem Mittelmeer und von der Küste Nordwestafrikas bekannt.

Lucina edentula (LINNÉ).

Mahé, Seychellen. 1 linke Schale.

Loripes clausus (PHILIPPI).

Einige Schalen von Daressalam.

Phacoides (*Lucinoma*) *borealis* (LINNÉ).

2 rechte Schalen von Station 205 (1° 48,9′ N. Br., 96° 53′ O. L., Nias-Nordkanal). Diese zuerst aus den nördlichen Meeren Europas bekannte Art ist nunmehr auch bei Teneriffa, im persischen Meerbusen und bei den Philippinen gefunden worden, so daß der Fundort von Station 205 eine Verbindung zwischen den letztgenannten Oertlichkeiten bildet.

Lucina (*Loripinus*) *salamensis* n. sp.

Taf. IV, Fig. 90.

Schale klein, sehr bauchig, fast rundlich, dünn und durchscheinend, weißlich; der vordere Dorsalrand ist schwach konkav, der Vorderteil der Schale deutlich verlängert, Hinterteil schräg abfallend, Bauchrand stark gerundet. Die Skulptur besteht aus deutlichen konzentrischen Streifen. Lunula eingedrückt, Schloßzähne sind nicht vorhanden. Länge 5,5 mm, Höhe 5 mm.

Eine Anzahl von Exemplaren von Station 244 (Daressalam, 50 m Tiefe); eine Schale von Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe).

Lucina salamensis steht der *L. bullula* REEVE am nächsten, ist jedoch noch erheblich kleiner und hat eine andere Skulptur.

Phacoides (*Parvilucina*) *congoensis* n. sp.

Taf. IV, Fig. 91.

Schale klein, fest, wenig gewölbt, ungleichseitig rundlich-viereckig, schmutzig-weiß. Vorderer Dorsalrand konkav, länger als der mehr oder weniger gerade abfallende hintere Dorsalrand, beide in einem Winkel in die fast geraden Seitenränder übergehend, Bauchrand gerundet. Die

Skulptur besteht aus dichten, starken konzentrischen Lamellen. Wirbel zugespitzt, Innenrand krenuliert. Rechts ein kräftiger Hauptzahn, davor ein sehr schwacher Zahn, 2 Seitenzähne; links 2 fast gleichstarke Hauptzähne, 2 gespaltene Seitenzähne. Länge 2,4 mm, Höhe 2,5 mm.

Einige Schälchen von Station 71 (Kongomündung). Die Art ähnelt der *Parvilucina lamothei* (Dautzenberg), die jedoch außer den konzentrischen Lamellen, die weniger dicht stehen, noch Radialrippchen in den Zwischenräumen hat.

Phacoides (Parvilucina) semperiana (Issel).

Zahlreiche Exemplare von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, Daressalam).

Phacoides capensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 92.

Schale klein, zusammengedrückt, oval, etwas länger als hoch. Vorderer Dorsalrand konkav, Vorderteil schön gerundet in den gleichfalls gerundeten Bauchrand übergehend. Hinterende erst gerade abfallend, dann stumpfwinkelig in den Bauchrand übergehend. Farbe weißlich. Die Skulptur besteht aus konzentrischen Streifen, die vorn weniger, hinten deutlich lamellös verbreitert sind und am geraden Teil des Hinterendes als Zacken vorspringen. Wirbel spitz, stark hervortretend; in beiden Klappen 2 Hauptzähne und 1 vorderer Seitenzahn. Länge der größten Schale 6 mm, Höhe 5,2 mm.

Station 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5′ O. L.), große Fischbucht, einige Schalen.
„ 101 (33° 50,5′ „ „ 25° 48,8′ „ „ Algoabucht), 2 Schalenklappen.

Phacoides philippinarum (Hanley).

Station 258 (2° 58,5′ N. Br., 46° 50,8′ O. L., 1362 m Tiefe).

Eine halbe Schale. Die Schale stimmt mit der in Illustr. Investigator, Pl. IV, Fig. 6 abgebildeten und als *Cryptodon philippinarum* (Hanley) bezeichneten Art überein, die ich jedoch als zur Gattung *Phacoides* gehörig betrachte.

Phacoides aequalis n. sp.

Taf. IV, Fig. 93.

Station 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe, Francisbucht). Einige Schalenklappen.

Schale ziemlich flach gewölbt, außen etwas gelblich, mit mehr oder weniger dichten, manchmal unregelmäßigen konzentrischen, fadenförmigen Lamellen, vor den Wirbeln deutlich gebuchtet, im übrigen mit gleichmäßig bogigen Rändern, mit Ausnahme des geraden Dorsalrandes; in jeder Klappe 2 Hauptzähne und in der rechten ein vorderer Seitenzahn. Länge 12 mm, Höhe 10,5 mm. Von *Ph. bengalensis* (E. Smith) ist die Art durch ihre gleichmäßig gebogenen Ränder verschieden.

Phacoides sp.

Von Station 71 (Kongomündung, 44 m Tiefe) liegt eine 3 mm hohe und 3,25 mm lange linke Schale vor, die durch ihre aus einigen konzentrischen Lamellen bestehende Skulptur charakterisiert ist. Das Material reicht aber zur Beschreibung einer neuen Art nicht aus.

Codakia aethiopica n. sp.

Taf. IV, Fig. 94.

Schale klein und ziemlich dünn, farblos, gewölbt, vor den Wirbeln deutlich gebuchtet und stark abfallend, dann bogig, am Hinterrand abgeflacht, der mittlere Teil ist mit mehreren wenig erhobenen, dichtstehenden Radialrippen und einigen feinen, fadenförmigen konzentrischen Reifchen skulptiert. Länge 4 mm, Höhe 3,5 mm. Der vordere und hintere Teil der Schale hat keine Rippen.

Station 244 (5° 55,8′ N. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, bei Daressalam).

Stirps Erycinacea.

Eine der schwierigsten Gruppen der Bivalven dürften die unter den Erycinacea zusammengefaßten Familien sein, deren systematische Stellung noch ungenügend feststeht. Das Schloß ist in dieser Gruppe sehr veränderlich und gibt kaum eine hinreichende Basis für die Gruppierung, die beim Fehlen der gerade hier sehr wichtigen Weichteile noch besonders erschwert wird. Manche wohl hierher gehörende Arten konnten noch nicht einwandfrei identifiziert werden, bei anderen erlaubte das geringe Material keine Neubeschreibung.

Familie Erycinidae.

Erycina subradiata CARPENTER.

Eine Anzahl Schalen von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht).

Erycina alfredensis BARTSCH.

Von Station 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe, Francisbucht), junge Exemplare auch von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht), einige Schalen, deren größte 9 mm lang und 7,5 mm hoch ist.

Erycina species?

Eine einzige Schale von Station 244 (Daressalam) scheint einer neuen Art anzugehören, eine Beschreibung ist aber wegen des sehr geringen Materials nicht möglich. Dasselbe gilt von einer Schale von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe), die von der vorigen verschieden ist.

Erycina (Scacchia) rugosa n. sp.

Taf. IV, Fig. 95.

Schale klein, dünn, wenig gewölbt, eiförmig, ungleichseitig. Der fast gerade verlaufende und wenig schräge vordere Dorsalrand und der gebogene Unterrand bilden die vorn gerundete, längere Vorderseite der Schale, der Hinterteil ist infolge des mehr konvexen und stärker abfallenden hinteren Dorsalrandes bedeutend kürzer gerundet. Die weiße, fast glanzlose Schale ist fein konzentrisch gestreift und im oberen Teil mit einigen unregelmäßigen, konzentrischen Runzeln versehen. Der eigenartige wachsähnliche Glanz entsteht durch eine unter dem Mikroskop sichtbare, äußerst feine Körnelung. Der kleine, glatte, stumpf kegelförmig vorspringende Wirbel liegt hinter der Schalenmitte. In jeder Schale ein schiefer Hauptzahn, der Schalenrand vor und hinter dem Wirbel als zahnartige Leiste vortretend. Innenfläche glänzend. Länge 7 mm, Höhe 5,5 mm.

Station 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe, Francisbucht), 1 Exemplar außerdem 4 kleine Schalen von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.).

Ich muß diese Art, die mit keiner der südafrikanischen Arten ihrer Gattung Aehnlichkeit hat und durch die Runzeln gut kenntlich ist, als neu betrachten, leider fehlt das Band.

Lasaea consanguinea E. Smith.

2 kleine Schalen vom Gazelle-Hafen (Kerguelen).

Pseudokellya cardiformis E. Smith.

Zahlreiche Schalen von Station 160 (Kerguelen).

Familie Leptonidae.

Lepton fortidentatum Sowerby.

Station 81 (Große Fischbucht, Südwestafrika), 1 Schale;
„ 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe), zahlreiche Schalen;
„ 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L.), 3 Schalen.

Lepton orientale Melvill.

2 Schalenklappen von Station 244 (Daressalam).

Lepton puncticulatum n. sp.

Taf. IV, Fig. 96.

Schale klein, flach, dünn, abgerundet-dreieckig, etwas ungleichseitig. Der ziemlich schnell abfallende, ein wenig konvexe vordere Dorsalrand geht abgerundet in den geraden Ventralrand über, der gerade, gleichfalls ziemlich schnell abfallende hintere Dorsalrand bildet mit dem Ventralrand eine abgerundete Ecke. Die weiße, glänzende Schale zeigt im mittleren Teil nur feine

Zuwachsstreifen, an den beiden Enden aber eine sehr feine, erst bei starker Vergrößerung sichtbare regelmäßig netzartige Skulptur. Der etwas vor der Schalenmitte stehende, nach vorn geneigte Wirbel überragt ein wenig den Dorsalrand. In der rechten Schale je ein vorderer und hinterer Seitenzahn, in der linken 2 Seitenzähne und vor der Unterbrechung des Schloßrandes ein kleiner Hauptzahn; Innenfläche glänzend. Länge 9 mm, Höhe 7 mm.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe, bei Kap Agulhas), einige Schalenklappen.

Als zu derselben Art gehörend betrachte ich 2 kleine Schalen von Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L.), die mehr abgerundet sind, jedoch die gleiche Skulptur haben.

Die Art ist charakterisiert durch ihre vorn mehr gerundet, hinten mehr zugespitzt dreieckige Gestalt und die eigenartige und sehr feine Skulptur.

Bornia (Pythina) farica BARTSCH.

Zahlreiche Schalen von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Bornia arfica BARTSCH.

5 Schalen. Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Bornia rosea LYNGE.

4 sehr kleine Schalen von Station 244 (Daressalam), von denen nur die größte schwach rosa gefärbt ist, könnten hierher gehören. Die Art ist aus dem Golf von Siam beschrieben.

Kellia rotunda DESHAYES.

1 linke Schale von Station 101 (33° 50′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht), scheint zu dieser Art zu gehören, die SOWERBY von Port Elizabeth anführt. Seine Abbildung ist wenig deutlich.

Familie Galeommatidae.

Solecardia compta (SOBERBY).

1 Schale von Station 101 (Algoabucht) dürfte hierher gehören (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L).

Familie Montacutidae.

Montacuta natalensis E. SMITH.

1 Schale von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht).

Montacuta obliquans MELVILL u. STANDEN.

1 Schale von Station 244 (Daressalam).

Montacuta species?

1 Schale von Station 244 mit sehr schwachen Hauptzähnen. Zur sicheren Bestimmung oder Beschreibung erscheint mir das Material zu spärlich. Dasselbe gilt von einer anderen Schale von der gleichen Station, die das Schloß von *Montacuta,* aber einen vorn krenulierten Innenrand hat.

Rochefortia similis E. Smith.

Diese südafrikanische Art liegt von folgenden Stationen vor:

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37.8′ O. L., bei Kap Agulhas), einige jugendliche Schalen.
„ 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., Francisbucht), 1 Schale.
„ 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank), 1 jugendliche Schale.

Rochefortia elsa Bartsch.

2 Schalen. Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Rochefortia helena Bartsch.

Je 1 Schale von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht) und Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Rochefortia farma Bartsch.

Station 81 (große Fischbucht), einige Schalen; Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.), 5 Schalen.

Rochefortia milda Bartsch.

1 Schale von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht), dürfte hierher gehören.

Montacuta (*Tellimya*) *rudis* Lynge.

1 Schale von Station 244 (Daressalam) dürfte trotz etwas abweichender Form zu dieser in Korallenblöcken lebenden und aus dem Golf von Siam beschriebenen Art gehören.

Tellimya ovalis Thiele.

2 kleine Schälchen von Station 160 (Kerguelen).

Rochefortia agulhasensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 97.

Schale klein, mäßig gewölbt, im Umriß ziemlich stumpf-dreieckig. Dorsalrand vorn und hinten gleichmäßig gerade und ziemlich schnell abfallend, Unterrand wenig gebogen, vorn mehr, hinten weniger ansteigend. Vorderende etwas gerundet, Hinterende mehr oder weniger zugespitzt. Die weiße Schale ist dünn, bis auf feine Zuwachsstreifen ohne Skulptur und fast glanzlos. Der nur sehr wenig vor der Mitte stehende Wirbel überragt den Dorsalrand nicht, der kleine, etwas

spitze Apex zeigt nach vorn. Schloßrand stark eingeschnitten, ein dicker plumper Hauptzahn vor, ein langer schmaler hinter dem Einschnitt; Schloß der linken Schale unbekannt. Innenfläche etwas glänzend. Länge 4,5 mm, Höhe 3,5 mm.

Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank), 4 Schalenklappen.

Montacuta salamensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 98.

Schale klein, fest, weiß, stark gewölbt, länglich-rund, der vordere Schalenteil etwas länger als der hintere. Der vordere Dorsalrand fällt allmählich, der hintere ziemlich schnell ab, der Ventralrand ist etwas eingebuchtet. Der wenig hervortretende Wirbel ist nach vorn gerichtet. Die Skulptur besteht aus dichtgestellten, konzentrischen Runzeln. Die beiden Zähne des Schlosses sind rechts erheblich stärker ausgeprägt als links. Länge 6,5 mm, Höhe 5,5 mm.

Station 244 (Daressalam, 50 m Tiefe), einige Schalenklappen.

Der Umriß der Schale ist variabel; er schwankt zwischen länglich-runden, infolge des eingezogenen Ventralrandes fast nierenförmig erscheinenden, und stark verkürzten Formen, bei denen Vorder- und Hinterrand sehr rasch, fast geradlinig abfallen, wodurch die Umrißform viereckig mit abgestumpften Ecken wird. Der Wirbel liegt merklich hinter der Schalenmitte.

Uebergänge verbinden die verschiedenen Formen. Die Art ist gekennzeichnet durch die Dickschaligkeit, runzelige Skulptur und die eigenartige buckelförmige Wölbung.

Familie Chamidae.

Chama spinosa BRODERIP.

Zahlreiche Schalen von jungen Exemplaren. Station 244 Daressalam.

Chama rüppelli REEVE.

2 nicht zusammengehörige Schalenhälften von Daressalam.

Chama corbierei JONAS.

1 Schale von Diego Garcia, Chagosinseln.

Chama brassica REEVE.

1 Schale von Nankauri.

Chama gryphoides LINNÉ.

Einige jugendliche Schalen von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe). SOWERBY führt die Art von Natal an.

Familie Cardiidae.

Cardium (*Acanthocardium*) *echinatum* LINNÉ.

2 halbe Schalen von Station 3 (Nordsee).

Cardium papillosum Poli.

Von dieser im Mittelmeer und an der Südwestküste Europas und der Nordwestküste Afrikas bekannten Art liegen eine ganze Anzahl Schalen auch von Südafrika vor.

Station 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5 O. L.), große Fischbucht.

Einige halbe Schalen jugendlicher Exemplare:

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O, L., Kap Agulhas;

„ 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe), Francisbucht;

„ 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.), Algoabucht;

„ 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7 O. L.), Agulhasbank.

Da die Art auch von Gorée bekannt, ist durch das Vorkommen in der Großen Fischbucht an der südwestafrikanischen Küste eine Verbreitung bis zu den südafrikanischen Fundorten gegeben.

Cardium spec.

Nicht sicher bestimmbar sind einige jugendliche Schalen von Station 38 (16° 17′ N. Br., 22° 51′ W. L.).

Cardium (*Trachycardium*) *rugosum* Lamarck.

2 halbe Schalen, Station 244 (Daressalam).

In der Monographie der Gattung *Cardium* von Martini und Chemnitz wird *C. rugosum* als zu *C. flavum* Linné gehörig betrachtet.

Cardium radula n. sp.

Taf. IV, Fig. 99.

Schale stark gewölbt, rundlich, die hintere Hälfte etwas größer; vorderer Dorsalrand etwas konkav, hinterer fast gerade abfallend. Seiten- und Bauchrand kreisförmig gerundet; Farbe weiß, bei manchen Exemplaren besonders vorn rosa gefärbt; die Skulptur besteht aus durchschnittlich 35—40 dicht stehenden, nach außen flachen Rippen, auf denen sehr eng dreieckige Schüppchen stehen, die an ihrem freien Rand in 2 Zähnchen auslaufen; die Zwischenrippenfurchen tragen sehr feine Leistchen. Die Innenseite ist meistens weiß, bei manchen Stücken vorn rosa bis rot. Die Kerbung des Randes nimmt hinten an Größe zu. Je 2 Hauptzähne, rechts 2 Seitenzähne, der linke hintere verkümmert. Länge und Höhe 5,5 mm.

Station 244 (Daressalam), 50 m Tiefe), einige Schalenklappen.

Diese neue Art ist durch ihre Skulptur, die in ihrem Gesamtbild an eine Radula erinnert, genügend gekennzeichnet.

Cardium rubicundum Reeve.

1 Schalenhälfte von Daressalam.

Cardium australe Sowerby.

Einige Schalen von Station 244 (Daressalam).

Cardium (*Laevicardium*) spec.

Eine schlecht erhaltene, nicht sicher bestimmbare Schalenhälfte von Station 244 (Daressalam).

Cardium (*Fragum*) *fragum* LINNÉ.

1 Schalenhälfte von Mahé (Seychellen) und 3 halbe Schalen von Diego Garcia.

Cardium (*Fragum*) *torresi* E. SMITH.

Zahlreiche Schalen von Station 244 (Daressalam).

Cardium (*Fragum*) *nivale* REEVE.

1 Schalenhälfte an den Suadivainseln.

Cardium (*Lunulicardia*) *subretusum* SOWERBY.

3 halbe Schalen von Diego Garcia. Wahrscheinlich nur eine Variation von *C. retusum* LINNÉ

Familie Isocardiidae.

Isocardia vulgaris REEVE.

Einige junge Schalen und Bruchstücke von Station 244 (Daressalam).

Familie Vesicomyidae.

Aus dieser die Tiefsee bewohnenden Familie sind mehrere Arten von der Valdivia gesammelt worden, die teilweise neu sind (vgl. E. SMITH in P. malac. Soc. London, Vol. 4, p. 81 und DALL in Bull. Mus. Harvard, Vol. 43, p. 415 ff.).

Vesicomya chuni n. sp.

Taf. IV, Fig. 100.

Schale groß, im Verhältnis zur Größe ziemlich dünn, kreidig-weiß, mäßig gewölbt, länglich-eiförmig, sehr ungleichseitig. Vorderrand erst flach abfallend, dann plötzlich gerundet in den nur schwach gewölbten Unterrand übergehend. Hinterteil der Schale stark verlängert, hinterer Dorsalrand langsam geradlinig abfallend, dann schräg abgestutzt in den Bauchrand übergehend. Wirbel mäßig stark hervortretend, im Anfang des zweiten Viertels der Schalenlänge gebogen, nach vorn geneigt. Lunula kaum begrenzt; Schild deutlich durch eine Falte umschrieben, zu der parallel noch eine zweite mehr nach vorn gelegene verläuft. Skulptur aus dichten feinen konzentrischen Streifen bestehend.

In jeder Schale 3 schmale Hauptzähne, kein Seitenzahn. Die Innenseite der Schale zeigt eine schwache radiale Strahlung und am Rande unregelmäßige Fältelung; die Mantellinie hat eine mäßig tiefe Bucht, daher gehört die Art in die Sektion *Callogonia* DALL. Länge 95 mm, Höhe 60 mm.

Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L.), Atlantischer Ozean, aus 2492 m Tiefe, zahlreiche, zum großen Teil zerbrochene Schalen.

Vesicomya valdiviae n. sp.

Taf. IV, Fig. 101.

Schale groß, mäßig gewölbt, dick, kreidig, weißlich bis gelblich-weiß, länglich-eiförmig, ungleichseitig. Der vordere Dorsalrand verläuft etwas konkav und schräg abwärts, der Uebergang zum mehr oder weniger gebogenen Unterrand ist rundlich bis fast rechtwinkelig abgestutzt. Der wesentlich längere Hinterteil der Schale hat einen schwach konvexen bis fast geraden Dorsalrand, Hinterrand und Unterrand gehen gerundet oder etwas zugespitzt ineinander über. Der Wirbel ragt nur wenig hervor, ist nach vorn geneigt und liegt am Ende des ersten Drittels der Schalenlänge. Die Lunula ist kaum umschrieben. Die Skulptur besteht aus unregelmäßigen konzentrischen Streifen. In jeder Schale drei plumpe Hauptzähne und ein vorderer Seitenzahn.

Länge 60 mm, Höhe 37 mm.

Eine Anzahl Schalen von Station 33 (24° 35,3′ N. Br., 17° 4,7′ W. L., 2500 m Tiefe), sowie einige Schalen von Station 103 (35° 10,5′ S. Br., 23° 2′ O. L., 500 m Tiefe). Größe, Dickschaligkeit und Form dürften diese Art genügend charakterisieren. Besonders die Dicke der Schale ist für einen Bewohner der Tiefsee recht auffallend. Wie schon aus der Beschreibung hervorgeht, ist die Form der Schale variabel. Das Vorderende kann gerundet oder rechtwinkelig abgestutzt sein, der hintere Dorsalrand gerade oder schwach bogig. Bei manchen Exemplaren ist die Wölbung größer, die Skulptur besonders unregelmäßig, der Unterrand fast gerade und das Hinterende der Schale schräg zugespitzt. Sie fallen jedoch noch in die Variationsbreite der Art. Vielleicht werden noch neue Fundorte eine Brücke zwischen dem bis jetzt bekannten westafrikanischen und südafrikanischen Fundplatz schlagen.

Vesicomya guineensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 102.

Schale eiförmig, mäßig dick, dicht konzentrisch gestreift, Wirbel etwas erhoben, Vorderrand ziemlich steil und in flachem Bogen abfallend, manchmal einen stumpfen Winkel bildend, Unterrand breit bogig, Hinterrand breit abgerundet und in den flachbogigen Dorsalrand übergehend; der vordere Schloßzahn der rechten Klappe ist deutlich erhoben, ähnlich der Doppelzahn der linken Klappe; eine Bucht der Mantellinie fehlt. Länge der größten Schale fast 6 cm, Höhe 45 mm, Dicke 29 mm.

Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe, im Golf von Guinea), ein Paar zusammenpassende Schalenklappen und 3 kleinere.

Vesicomya longa n. sp.

Taf. IV, Fig. 103.

Schale langgestreckt, ziemlich dick, im mittleren Teil gewölbt, gegen den hinteren Rand allmählich abgeflacht, deutlich konzentrisch gestreift; von den ziemlich starken Wirbeln verläuft der Rand nach vorn anfangs fast wagerecht, dann im Bogen abwärts, ventral in breitem Bogen,

hinten meistens ohne Ecke, dorsal fast geradlinig; die Schloßzähne sind ziemlich kräftig, Mantellinie hinten ohne Bucht. Manchmal fällt der Dorsalrand stärker nach hinten ab und bildet mit dem Unterrand eine deutliche Ecke. Länge 70—75 mm, Höhe 38—43 mm.

Station 33 (24° 35,3′ N. Br., 17° 4,7′ W. L., 2500 m Tiefe), eine Schalenklappe, typisches Exemplar.

Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe), einige Schalenklappen.

Vesicomya striata n. sp.

Taf. IV, Fig. 104.

Schale mittelgroß, dünn, stark gewölbt, eiförmig, ungleichseitig. Das kürzere Vorderende ist abgerundet, der Bauchrand im mittleren Teil wenig gerundet, vorn und hinten gerundet ansteigend, der hintere Dorsalrand gerade und langsam abfallend, stumpfwinkelig in den breit gerundeten Hinterrand übergehend. Die dünne Schalenhaut ist gelblich-weiß; die Skulptur besteht aus dichten, feinen, aber unregelmäßigen konzentrischen Linien; außerdem zeigt die Außenfläche schwach sichtbare, etwas heller erscheinende radiäre Strahlen in erheblicher Zahl. Der stark gewölbte und hervortretende Wirbel ist nach vorn gewendet, er liegt am Ende des ersten Drittels der Schalenlänge. Schild und Schildchen sind nicht deutlich begrenzt. In der rechten Schale ein spitzer vorderer und längerer, schmaler Hauptzahn, kein Seitenzahn. Auf der Innenseite der Schale zeigt sich eine beträchtliche Anzahl — über 30 — etwas vertieft erscheinender radiärer Strahlen. Länge 47 mm, Höhe 34 mm.

Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe). Ein Tier, dessen linke Schalenklappe zerbrochen ist.

So unsicher auch die Beschreibung einer neuen Art nach einer einzigen Schale ist, scheint doch die Aufstellung berechtigt, auf Grund der besonderen Merkmale, wie starke Wölbung, Dünnschaligkeit, und radiäre Strahlung auf Außen- und Innenfläche. Letztere macht den Eindruck, als ob sie von innen nach außen durchcheine. Der längere Hauptzahn der rechten Klappe scheint aus zwei einzelnen verschmolzen zu sein.

Das Tier von *Vesicomya striata* hat einen dünnen, ganz glatten Mantelrand, der nur am Hinterende eine kurze Strecke mit dem der Gegenseite verwachsen ist und hier an der Naht eine Reihe sehr kleiner Papillen trägt; ein Ausströmungsloch ist nicht abgetrennt, doch etwas angedeutet. Der Fuß ist zugespitzt und etwas zusammengedrückt, ventral kantig, ohne Byssus, hinter seinem Ansatz fällt eine flache, schwach konkave Fläche auf, die nach hinten zugespitzt ist. Die Kieme erscheint jederseits als eine sehr dicke, ventral nach innen umgeschlagene Falte, deren Oberfläche sehr feine, quer gerichtete Lamellen zeigt. Die Mundlappen sind schmal und ziemlich kurz.

Demnach können als Unterschiede gegenüber *Isocardia* bezeichnet werden: der offene Mantel, das Fehlen eines Byssus und die eigentümliche Kieme.

Vesicomya cretacea E. SMITH?

3 Schalenklappen von Station 205 (1° 48,9′ N. Br., 96° 53′ O. L., 1143 m Tiefe).

Die Art ist (Ann. nat. Hist., ser. 7, Vol. 18, p. 261) beschrieben, aber nicht abgebildet, daher ist es unsicher, ob die vorliegenden Schalen zu ihr gehören. SMITH gibt ihr Vorkommen

bei Ceylon und bei Burmah an, ihre Maße 57 mm lang und 40 mm hoch. Von den 3 Schalenklappen ist die größte nur 38 mm lang und 27 mm hoch, also beträchtlich kleiner, sie bilden hinten eine stumpfe Ecke, der Vorderrand ist meistens gleichfalls etwas eckig, die Lunula ist deutlich umgrenzt.

Vesicomya brevis E. Smith?

Eine Schalenklappe von derselben Station 205 mag zu dieser Art gehören (vgl. Ann. nat. Hist., ser. 7, Vol. 18, p. 261 und Illustr. Zool. Investigator, Taf. 20, Fig. 7, 8). Sie ist ziemlich kräftig, auch mit starken Schloßzähnen, Lunula deutlich umgrenzt, Vorderrand ziemlich steil abfallend, Unterrand und Hinterrand abgeflacht. Länge 47 mm, Höhe 34 mm.

Vesicomya sp.

Eine zerbrochene Schalenklappe von Station 194 (0° 15,2′ N. Br., 98° 8,8′ O. L., 614 m Tiefe, Nias-Südkanal) ist ziemlich klein und dünn, Lunula durch eine schwache Furche umgrenzt, Vorderrand und Unterrand bogig, auch der Hinterrand scheint kaum eine Ecke zu bilden. Länge etwa 28 mm, Höhe 20 mm.

Vesicomya sumatrana n. sp.

Taf. IV, Fig. 105.

Schale klein, mäßig dick, innen weiß, außen gelblich, etwas länger als hoch, mit starken Wirbeln und einer deutlich umgrenzten Lunula, Oberfläche mit ungleichen Anwachsstreifen, Ränder eiförmig, Schloßrand ziemlich schmal, mit deutlichen Zähnen der für die Gattung charakteristischen Beschaffenheit, Mantellinie ohne Bucht. Länge 7,5 mm, Höhe 6,75 mm, Dicke 5 mm.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) außer der typischen Schale einige kleinere Schalenklappen.

Vesicomya rotunda n. sp.

Taf. IV, Fig. 105 a.

Mit der vorigen Art ist eine sehr kleine glänzend weiße, durchscheinende Schalenklappe vorhanden, die durch ihre runde Form deutlich verschieden ist, auch sie hat eine deutlich umgrenzte Lunula; sie ist bis auf den wenig vorragenden Wirbel fast kreisrund, die Oberfläche ist nur sehr fein skulptiert; das Schloß ist ähnlich wie bei der vorigen Art. Länge 2 mm, Höhe 1,8 mm.

Familie Libitinidae.

Libitina dolosa Deshayes.

2 Schalen und Bruchstücke von Diego Garcia (Chagos-Inseln).

Familie Cyprinidae.

Cyprina islandica Linné.

1 Schale von Station 3 (Nordsee).

Familie Veneridae.

Dosinia orbignyi DUNKER.

Mehrere Schalen vom Strand der Großen Fischbucht, Südwestafrika.

Dosinia prostrata (LINNÉ).

Junge Exemplare in großer Zahl von Station 244 (Daressalam).

Dosinia africana GRAY.

1 rechte Schale von Station 71 (Kongomündung). Wegen der Uebereinstimmung mit der Beschreibung und Abbildung in RÖMERS Monographie halte ich auch die Schalen von Station 100 und 101 (Südafrika) für *D. africana* GRAY, womit das Verbreitungsgebiet dieser Art erheblich nach Süden zu ausgedehnt wird. Ich halte es auch für möglich, daß die von SOWERBY für Südafrika angegebene *D. lincta* PULTENY ebenfalls *D. africana* GRAY ist.

Fraglich ist die Artzugehörigkeit sehr junger Exemplare von Station 81. Es könnte ebenfalls *D. africana* GRAY sein.

Dosinia hepatica LAMARCK var. *subquadrata* KRAUSS.

1 rechte Schale von Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank).

Tivela compressa SOWERBY.

Einige Schalen von den Stationen 100 (Francisbucht) und 101 (Algoabai).

Tivela transversa SOWERBY.

1 linke Schale von Station 100 (Francisbucht) paßt zwar nicht ganz zur Abbildung, da sie mehr gerundet ist, dürfte aber doch zu *T. tranversa* Sow. gehören.

Sunetta ovalis SOWERBY.

Mehrere Schalen dieser von SOWERBY beschriebenen südafrikanischen Art von den Stationen 101 und 106 (Algoabai und Agulhasbank).

Meretrix striata (GRAY).

Eine 14,5 mm lange Schale von Station 71 (Kongomündung) dürfte hierher gehören.

Circe scripta (LINNÉ).

Einige Exemplare von Station 244 (Daressalam).

Circe salamensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 106.

Zahlreiche Schalen von derselben Station 244 gehören zu einer kleinen Art dieser Gattung, wie die kleine Bucht der Mantellinie beweist. Sie sind meistens farblos, manchmal schwach rosa gefärbt, mäßig gewölbt, dorsal meistens stumpfwinkelig, etwas länger als breit, mit kleinem, spitzem Wirbel, vor diesem fast geradlinig abfallend, unten stark gebogen, hinter dem Wirbel etwas konvex; die Skulptur besteht aus zahlreichen, wenig erhobenen Reifen und hauptsächlich im vorderen und hinteren Teil radiären Furchen, durch welche die Reifen in kleine Körnchen zerschnitten werden, zuweilen sind diese auf der ganzen Oberfläche vorhanden. Weil die Schale am Wirbel gewölbt ist, hat der Schloßrand geringe Stärke, die Zähne zeigen die gewöhnliche Beschaffenheit. Länge der größten Schale 8,5 mm, Höhe 7 mm.

Circe (*Crista*) *pectinata* (Linné).

1 Exemplar von Diego Garcia (Chagos-Inseln).

Circe (*Crista*) *gibbia* (Lamarck).

Einige Schalen von Nankauri (Nikobaren).

Circe (*Crista*) *discors* (Schröter).

Eine junge Schalenklappe von Station 244 (Daressalam).

Callista florida Lamarck.

Eine Anzahl größere und viele kleine Schalen von Station 244 (Daressalam).

Caryatis hebraea (Lamarck).

Zahlreiche Stücke von mehreren südafrikanischen Stationen, meist nicht gut erhalten. Station 95, 100 (Francisbucht), 104 und 106 (Agulhasbank), 114 (34° 20′ S. Br. 18° 36′ O. L.).

Caryatis chordata (E. Römer).

Eine Anzahl kleiner Schalenklappen, deren größte fast 7 mm lang und 5,75 mm hoch ist, stimmt mit Römers Abbildung überein; ob sie mit *C. minuta* Philippi identisch ist, erscheint unsicher. Leider sind ursprünglich von beiden keine Fundorte bekannt gewesen.

Caryatis antarctica Vélain.

Eine Anzahl Schalen von Neu-Amsterdam (Station 167, 500 m Tiefe).

Antigona (*Periglypta*) *reticulata* (Linné).

1 Schale von Diego Garcia (Chagos-Inseln).

Venus (*Chione*) *ovata* PENNANT.

1 linke Schale von Station 28 (Kap Bojador).

Venus (*Chione*) *congoensis* n. sp.

Taf. IV, Fig. 107.

Einige Schalenklappen von Station 71 (Kongomündung) sind durch zahlreiche dichtstehende, durch die Anwachsstreifen mehr oder weniger knotige Radialrippen ausgezeichnet. Die Schale ist klein und ziemlich dünn, farblos, die Lunula nicht sehr deutlich abgegrenzt, wie die übrige Schale gerippt, die Länge übertrifft die Höhe, die Schale ist ziemlich stark gewölbt, rundlich-eiförmig, hinten mit einer undeutlichen Ecke, sonst ziemlich gleichmäßig gerundet; die zum hinteren Teil des Unterrandes verlaufenden Rippen sind merklich stärker als die übrigen; der Innenrand ist ringsum fein gezähnelt. Länge 5 mm, Höhe 4 mm.

Venus (*Clausinella*) *fasciata* DA COSTA.

Eine Schalenklappe von Station 5 (Färöer).

Venus (*Chione*) *marica* (LINNÉ).

Einige noch nicht erwachsene Exemplare von Station 244 (Daressalam).

Venus (*Chione*) *lamarcki* GRAY.

Junge Exemplare von derselben Station 244.

Venus (*Chione*) *intersculpta* SOWERBY.

1 schlecht erhaltene, kleine rechte Schale, bei der die für die Art charakteristische feine Radialskulptur zwischen den Lamellen wenig sichtbar ist. Station 104 (Agulhasbank).

Venus (*Chione*) *valdiviae* n. sp.

Taf. IV, Fig. 108.

Schale klein, bauchig, etwas ungleichseitig, länglich-rund. Die kürzere Vorderseite ist gerundet, der Bauchrand breit bogig, vorn und hinten ansteigend, der Dorsalrand gerade oder etwas konvex, ziemlich schnell abfallend, stumpfwinkelig in das schräg abfallende Hinterende übergehend. Die weißliche, am Wirbel bisweilen schwach rosa Schale trägt außen etwa 15—20 konzentrische schmale Lamellen und zahlreiche radiäre Rippchen, so daß ein aus schmalen Vierecken gebildetes Netzwerk entsteht. An den Kreuzungen der konzentrischen und radialen Rippen bilden sich Schüppchen; die konzentrischen Lamellen sind dadurch fein wellig. Die nach vorn geneigten Wirbel sind zugespitzt, das Schildchen gut begrenzt und radiär rippenstreifig, der Schild weniger deutlich und radiär gestreift. In jeder Schalenklappe 3 Hauptzähne, der hintere Seitenzahn obsolet, der vordere fehlend. Innenseite bisweilen schwach rosa, Rand grob gekerbt. Länge 3,75 mm, Höhe 3,7 mm. Station 244 (Daressalam).

Tapes deshayesii Hanley.

1 rechte Schale von Nankauri.

Tapes exaratus Philippi.

Einige noch sehr kleine Schalen von Station 244 (Daressalam) möchte ich zu dieser vom Roten Meer genannten Art stellen.

Tapes sumatranus n. sp.

Taf. IV, Fig. 109.

Schale fest, mäßig gewölbt, elliptisch, ungleichseitig. Der vordere Dorsalrand verläuft wenig schräg und ist fast gerade; der hintere wesentlich längere Dorsalrand fällt langsam ab und ist nur wenig konvex, der Unterrand ist in der Mitte nur wenig gebogen, hinten ansteigend und in das gerundete und sich verjüngende Hinterende übergehend. Der vorn stärker ansteigende Unterrand bildet mit dem vorderen Dorsalrand eine stumpfe Ecke. Die Außenfläche ist gelblich oder graubraun, glatt und glänzend. Der wenig hervortretende Wirbel liegt zwischen dem ersten Drittel und der Mitte der Gesamtlänge und ist nach vorn geneigt. Schild und Schildchen sind deutlich. In jeder Schale sind 3 Hauptzähne, der mittlere der linken ist deutlich gespalten; Innenrand glatt. Länge fast 28 mm, Höhe 16 mm. Station 193 (0° 30,2′ N. Br., 97° 59,7′ O. L., 132 m Tiefe, Nias-Südkanal). Einige Schalenklappen verschiedener Größe.

Die Art ist charakterisiert durch ihre langgezogene Gestalt und die Glätte der Schale.

Familie Tellinidae.

Tellina (*Tellinella*) *pulcherrima* Sowerby.

Eine Anzahl Schalen von Station 244 (Daressalam). Die ostafrikanische Küste dürfte ein neuer Fundort dieser Art sein.

Tellina (*Tellinella*) *sulcata* Wood.

Eine Schalenklappe von derselben Station.

Tellina (*Tellinella*) *rugosa* Born.

1 Schale von Daressalam.

Tellina (*Tellinella*) *pulchella* Lamarck.

Einige Schalen von Station 28 (Kap Bojador). Die Art ist also nicht auf das Mittelmeerbecken beschränkt.

Tellina (*Tellinella*) *aethiopica* n. sp.

Taf. IV, Fig. 110.

Zahlreiche Schalen von Station 244 sind meistens rosenrot, manchmal farblos, sie sind dorsal stumpfwinkelig, vorn abgerundet, der Ventralrand vorn bogig, hinten etwas konkav, der

kurze Hinterrand ist stumpf, während der obere Rand geradlinig schräg ansteigt; der Hinterteil der Schale ist asymmetrisch, rechts etwas konkav, links konvex; die Oberfläche ist mit konzentrischen Reifen skulptiert, die in der vorderen Hälfte dichter stehen, indem zwischen ihnen kürzere Reifen eingeschoben sind, außerdem sind feine radiäre Runzeln erkennbar. Länge 7,5 mm, Höhe 4,5 mm.

Tellina madagascariensis GMELIN.

Mehrere abgeriebene Schalen von der Großen Fischbucht (Südwest-Afrika). Im Museum liegen auch Exemplare von Loango.

Tellina (*Arcopagia*) *scobinata* LINNÉ.

1 Exemplar von den Suadiva-Inseln und 1 Exemplar von Diego Garcia (Chagos-Inseln).

Tellina (*Arcopagia*) *isseli* H. ADAMS.

Zahlreiche Schalen von Station 244 (Daressalam).

Tellina chuni n. sp.

Taf. IV, Fig. 111.

Schale klein, oval-dreieckig, dünn, durchscheinend, zusammengedrückt, etwas ungleichseitig. Der langsam abfallende, fast gerade vordere Dorsalrand geht gerundet in den vorn und hinten ziemlich stark ansteigenden, gewölbten Bauchrand über; die kürzere und mehr kompresse Hinterseite ist durch stärkeres Abfallen des Dorsalrandes keilförmig verschmälert, klafft etwas und weicht nach rechts ab.

Die Außenfläche der Schale ist, abgesehen von feinen Zuwachsstreifen glatt, glänzend, irisierend, weißlich, mit mehr oder weniger ausgeprägten durchscheinenden konzentrischen Zonen und nur bei Vergrößerung sichtbaren feinen weißlichen radiären Strichelchen. Die kleinen spitzen Wirbel stehen etwas hinter der Schalenmitte. Lunula und Area sind wenig deutlich. Die gerundete Mantelbucht reicht weit nach vorn. In der linken Schale ein kleinerer vorderer und größerer hinterer Hauptzahn, kein Seitenzahn; in der rechten Schale 2 Hauptzähne wie links, ein lamellenartiger vorderer und hinterer Seitenzahn. Länge 14,5 mm, Höhe 10 mm.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe);
„ 251 (1° 40,6′ „ „ 41° 47,1′ „ „ 693 m Tiefe);
„ 256 (1° 49′ N. „ 45° 49,5′ „ „ 1134 m Tiefe);
„ 257 (1° 48,2′ „ „ 45° 42,5′ „ „ 1644 m Tiefe);
„ 258 (2° 58,5′ „ „ 46° 50,8′ „ „ 1362 m Tiefe).

Die Art dürfte in Beziehungen zur Sektion *Peronaeoderma* MÖRCH stehen. Die große Dünnschaligkeit, Glätte, der irisierende Glanz und die feine radiäre Strichelung charakterisieren die Art, die auf die Tiefsee beschränkt zu sein scheint.

Tellina siberutensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 112.

Ein Tier von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) gehört in die Verwandtschaft der *T. chuni,* von der die Art sich durch rundlichere Form

unterscheidet. Die Schale ist dünn, farblos, durchscheinend, gewölbt, dorsal stumpfwinkelig mit wenig vortretenden Wirbeln, die in der Mitte liegen, ziemlich regelmäßig eiförmig, nur hinten eckig. Schloß und Mantelbucht ähnlich wie bei *T. chuni*. Länge 11,5 mm, Höhe 9 mm.

Tellina gilchristi Sowerby.

Diese südafrikanische Art liegt sehr zahlreich vor von den Stationen 100 (Francisbucht) und 101 (Algoabucht), sowie in einigen Schalen von der Großen Fischbucht an der südafrikanischen Küste (Station 81).

Tellina vidalensis Sowerby.

Hierher dürfte 1 linke Klappe von Station 100 (Francisbucht) gehören.

Tellina persimplex Preston.

Eine rechte Schale von Daressalam stimmt im wesentlichen mit der nur sehr kurz von den Andamanen beschriebenen Art überein (Rec. Ind. Mus., Vol. 12); die Art dürfte zu *Eurytellina* P. Fischer gehören.

Tellina (*Tellinides*) *salamensis* n. sp.

Taf. IV, Fig. 113.

Schale klein, dünn und durchscheinend, glänzend, milchig-weiß, gewölbt, verlängert-elliptisch, etwas ungleichseitig. Der vordere, leicht eingebogene Dorsalrand fällt langsam ab, das Vorderende ist gerundet, der Ventralrand wenig gebogen, der hintere Dorsalrand ist gerade und fällt mäßig schnell ab, das Hinterende ist eckig, die Falte wenig ausgeprägt; die Skulptur besteht aus feinen, dichtstehenden konzentrischen Linien; der wenig hervortretende Wirbel steht etwas hinter der Schalenmitte. In der linken Schale ein Hauptzahn, rechts zwei divergierende Hauptzähne und 2 lange Seitenzähne. Länge 6,5—7 mm, Höhe 4,25—4,5 mm.

Station 244 (Daressalam, 50 m Tiefe), 4 nicht zusammengehörende Schalenklappen.

Ihrem Schloß nach dürfte diese zierliche Art zu *Tellinides* Lm. gehören und eine der kleinsten Arten dieser Gruppe sein.

Tellina valdiviae n. sp.

Taf. IV, Fig. 114.

Schale wenig gewölbt, sehr dünn, verlängert eiförmig. Der langsam abfallende, etwas konvexe vordere Dorsalrand und der nur vorn und hinten etwas ansteigende, sonst fast gerade Unterrand bilden die weit längere gerundete Vorderseite. Hinten verjüngt sich die Schale durch stärkeres Abfallen des Dorsalrandes ziemlich schnell und endet etwas schräg abgestutzt. Die vorn etwas klaffende Schale ist hinten stärker zusammengedrückt, sehr wenig nach rechts gebogen, Falte und Furche sind kaum merklich. Die Außenfläche ist schwach rosa, am Hinterende oft etwas stärker gefärbt, mit sehr feinen dichten konzentrischen Streifen, glänzend. Aeußerst feine, radiäre, nicht durchlaufene Strichelchen treten vorn etwas deutlicher als sonst hervor. Die kleinen spitzen, etwas nach hinten geneigten Wirbel stehen am Ende des zweiten Drittels der Länge. Schild und Schildchen sind nur schwach markiert, das Band kurz. In der linken Schale 2 Haupt-

zähne, in der rechten gleichfalls 2 Hauptzähne, außerdem ein längerer schmaler vorderer und ein schwacher hinterer Seitenzahn.

Station 244 (Daressalam). Zahlreiche Schalen.

Die Art dürfte zur Sektion *Tellinides* LAMARCK gehören, in der sie in die Nachbarschaft von *T. vestalis* HANLEY und *T. psammotella* LAMARCK zu stellen ist. Charakteristisch ist außer der sehr zart rosa Farbe die nur bei starker Lupenvergrößerung sichtbare feine Strichelung. Junge Exemplare haben sehr viel schlankere Schalen, so daß nur mittelgroße Exemplare den Beweis liefern, daß es sich um dieselbe Art handelt.

Macoma africana SOWERBY.

1 Schale von der Großen Fischbucht, zahlreich von Station 100 (Francisbucht).

Macoma crawfordi SOWERBY.

Sehr zahlreich von Station 100 (Francisbucht).

Macoma arsinoensis (ISSEL).

Einige Schalen von Daressalam stimmen mit der von Suez in „Mal. del Mar Rosso" p. 59 beschriebenen Art überein.

Macoma cumana COSTA.

Mehrere jugendliche, sehr verlängerte Schalen von Station 71 (Kongomündung) scheinen hierher zu gehören; der Umriß dieser Art ist sehr variabel. Der Fundort liegt recht weit südlich.

Tellina candidata SOWERBY?

Im Journal of Conchology, Vol. 7 beschreibt SOWERBY diese Art von Südafrika; 2 Exemplare von Station 110 (35° 9′ S. Br., 18° 32,8′ O. L., 564 m Tiefe) stimmen zwar mit der Beschreibung überein, gehören jedoch zu *Tellina*, nicht zu *Macoma* LEACH, wie SOWERBY, der über das Schloß keine Angaben macht, schreibt. Ob man die beiden Schalen zu dieser Art stellen kann, erscheint demnach noch fraglich.

Familie Semelidae.

Abra africana BARTSCH.

Mehrere Schalen dieser kleinen Art von Station 101 (Algoabai).

Abra maxima SOWERBY.

2 Schalen von Station 198 (0° 16,5′ N. Br., 98° 7,5′ O. L., 677 m Tiefe, Nias-Südkanal).

Theora alfredensis BARTSCH.

Einige Schalen von Station 100 (Francisbucht).

Familie Psammobiidae.

Psammobia valdiviae n. sp.

Taf. IV, Fig. 115.

Schale dünn, durchscheinend, etwas gewölbt, fast gleichseitig, quer-eiförmig verlängert. Der gerade, langsam abfallende vordere Dorsalrand bildet mit dem gleichfalls fast geraden, nur vorn und hinten ansteigenden Bauchrand das sich verjüngende, gerundete Vorderende; der hintere Dorsalrand verläuft horizontal, das Hinterende mehr oder weniger schräg abgestutzt. Die Schale ist glänzend, weißlich bis schwach rosa, bei manchen Stücken undeutlich rosa radiär gestrahlt. Außerdem befindet sich auf den Schalen eine feine, weiße, aus längeren und kürzeren Teilen bestehende, unregelmäßig radiär angeordnete Strichelung. Die Skulptur besteht außer sehr feinen konzentrischen Linien aus schrägen von vorn-oben nach hinten-unten ziehenden, in die Schale eingeritzten Linien. Die kleinen Wirbel sind spitz und fast genau mittelständig. In jeder Schale 2 Hauptzähne, von denen links der vordere, rechts der hintere gespalten ist; keine Seitenzähne. Länge 20 mm, Höhe 10 mm.

Station 244 (Daressalam, 50 m Tiefe), mehrere Schalenklappen.

Die Art ist sehr ähnlich der *Ps. tenuis* Dunker, doch ist diese dicker und weniger schlank. Allerdings finden sich auch bei *Ps. valdiviae* einige etwas dickere und weniger durchscheinende Schalen, aber auch bei ihnen findet sich die charakteristische feine weiße Strichelung.

Psammobia costulata Turton.

Zwischen den vorliegenden Exemplaren dieser Art von den Stationen 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe) und 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L.) und Stücken der Berliner Sammlung aus europäischen Meeren finde ich keinen wesentlichen Unterschied. *Psammobia costulata* Turton ist für Südafrika neu.

Asaphis deflorata (Linné).

2 Schalen von Mahé, Seychellen und
2 Schalen von Suadivainseln.

Familie Donacidae.

Donax serra Chemnitz.

1 abgerollte Schale von Station 81 (Große Fischbucht).

Donax bipartitus Pilsbry.

1 Schale von Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L., Agulhasbank).

Donax (*Capsella*) *longissimus* n. sp.

Taf. IV, Fig. 116.

Einige Schalenklappen von Station 101 (Algoabucht) gehören in die Gruppe *Capsella* GRAY, von der *D. oweni* (GRAY) HANLEY bei Westafrika und nach SOWERBY auch bei Port Elizabeth vorkommt. Von dieser ist die vorliegende Art durch den beträchtlich längeren, glatten Hinterteil deutlich verschieden; die Oberfläche ist glänzend, mit wenig auffallenden Anwachsstreifen, schwach bräunlich, mit 2 etwas dunkleren braunen Strahlen zum Unterrande, der kleine Wirbel liegt wenig hinter der Mitte, der vordere Teil verschmälert sich etwas und ist ziemlich breit abgerundet, der Unterrand flach bogig, der Hinterteil etwas eckig, der Oberrand deutlich gebogen. Die Hauptzähne sind klein, der hintere Seitenzahn ziemlich lang. Länge der größten Schale 30 mm, Höhe 13 mm.

Zu dieser Art gehören auch ein paar zerbrochene Schalen von Station 106 (Agulhasbank).

Familie Solenidae.

Solen roseomaculatus PILSBRY.

Einige Exemplare von Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe, Daressalam) Die Art ist bisher von Japan bekannt.

Cultellus philippianus DKR.

Mehrere Schalen von demselben Fundort wie vorige Art. Bekannt von den Philippinen.

Cultellus pellucidus (PENNANT).

Ein Paar Tiere von Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht).
SOWERBY führt diese Art in „Marine Shells of South Africa“ von Port Elizabeth an.

Solecurtus (*Azor*) *minutus* DUNKER.

Einige Schalenklappen von Station 244 (Daressalam).

Solecurtus subcandidus STURANY.

Wenige Schalenklappen von Station 244 (Daressalam). Die Art ist zuerst im Roten Meer gefunden worden.

Familie Mactridae.

Mactra glabrata LINNÉ.

Auf diese Art beziehe ich einige Schalen von Station 101 (Algoabai). Sie sind von etwas schlankerer Gestalt als westafrikanische Exemplare. LAMY gibt als bisher südlichsten Fundort Bata (Kongo) an.

Mactra capensis Sowerby.

2 linke Schalenklappen von Station 100 (Francisbucht).

Mactra solida Linné.

1 Schale von Station 5 (Färöer).

Raeta bracheon Sturany.

1 Schalenklappe von Station 244 (Daressalam), sie ist 19 mm lang und 14 mm hoch. Sehr ähnlich ist nach Lynge (Danske Vid. Selsk. Skr., ser. 7, Vol. 5, p. 223, Taf. 4, Fig. 24) *R. pulchella* (Ad. und Reeve) und mag dieselbe Art sein.

Familie Mesodesmatidae.

Mesodesma glabratum (Lamarck).

Je 1 Schale von Daressalam und Diego Garcia (Chagosinseln), auch einige Exemplare von den Suadivainseln.

Familie Saxicavidae.

Saxicava arctica Linné.

Station 95 (Kap Agulhas), Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L., Algoabucht), Station 104, 105 und 106 (Agulhasbank).

Familie Corbulidae.

Corbula valdiviae n. sp.

Taf. IV, Fig. 117.

Schale bauchig, sehr fest, deutlich ungleichklappig, rechte Schale größer und erheblich gewölbter; Umriß eiförmig-dreieckig, Vorderrand gerundet in den etwas konvexen Unterrand übergehend, das etwas verlängerte Hinterende in einen spitzen Winkel auslaufend. Die stark gekrümmten Wirbel liegen vor der Schalenmitte. Schale weißlich-grau bis grau mit sehr kräftigen, die Zwischenräume an Breite um das Doppelte bis Dreifache übertreffenden, konzentrischen Wülsten und zarten radiären Streifen. Vom Wirbel zur spitzen Ecke des Hinterendes läuft eine deutliche Kante, hinter der die Skulptur aus konzentrischen blätterigen Streifen besteht. In jeder Schale ein kräftiger Hauptzahn und eine Grube für den Zahn der Gegenschale. Länge 19 mm, Höhe 14 mm.

Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., Daressalam, 50 m Tiefe). Einige Schalenklappen.

Die Art hat Aehnlichkeit mit der in Malacologia del Mar Rosso beschriebenen fossilen *C. acutangula* Issel und ist charakterisiert durch ihre sehr kräftige konzentrische und feine radiäre Skulptur.

Corbula species.

Von Station 71 (Kongomündung) liegen einige sehr kleine (3 mm) Schalen vor, deren Bestimmung unsicher ist. Sie gehören jedenfalls nicht zu *C. sulcata* LAMARCK.

Corbula densesculpta n. sp.

Taf. IV, Fig. 118.

Schale klein, fest, mäßig gewölbt, weißlich, ungleichseitig dreieckig. Vorderseite gerundet, Hinterseite verlängert, geschnäbelt und am Ende schräg abgestutzt. Bauchrand wenig gewölbt. Wirbel deutlich hervortretend und nach vorn geneigt. Die Skulptur läßt den oberen Teil der Schale frei und beginnt dann mit unregelmäßigen Streifen. Auf diese folgen starke konzentrische Rippen, die nach dem Bauchrand zu sich immer mehr wulstig verdicken, so daß die anfangs breiten Zwischenräume immer enger werden. Hinter einer vom Wirbel zum Hinterende verlaufenden scharf kielartig abgesetzten Leiste stehen konzentrische Streifen. In den Räumen zwischen der konzentrischen Skulptur steht eine nur bei starker Lupenvergrößerung sichtbare aus radiären unregelmäßigen Streifen, die aus in Reihen angeordneten feinsten Körnchen bestehen. Im Schloß ein kräftiger Hauptzahn und eine Grube. Länge der größten (linken) Schale 6 mm, Höhe 4 mm.

Station 193 (0° 30,2′ N. Br., 97° 59,7′ O. L., 132 m Tiefe), bei Pulo Nias.

Station 244 (Daressalam), 3 Schalenklappen.

Corbula niasensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 119.

Schale klein, bauchig, ungleichseitig, eiförmig-dreieckig, vorn mehr oder weniger kurz bis länglich gerundet, hinten verlängert, etwas geschnäbelt, zugespitzt oder abgestutzt endend, Bauchrand mehr oder weniger gerundet. Wirbel vor der Mitte gelegen, wenig hervortretend und nach vorn geneigt. Schale ziemlich fest, weißlich, etwas glänzend; die Wirbelgegend und der obere Teil der Schale ist glatt, dann treten konzentrische Rippenstreifen auf, die im unteren Teil in kräftige, gerundete Rippen übergehen. Schloß mit einem Hauptzahn und einer Grube. Länge 2,6 mm, Höhe 2,1 mm.

Station 193 (0° 30,2′ N. Br., 97° 59,7′ O. L., 132 m Tiefe, bei Pulo Nias), einige rechte und nur 1 linke Schalenklappe.

Diese kleine Art ist charakterisiert durch ihre Skulptur, die bei oberflächlicher Betrachtung auf die untere Hälfte der Schale beschränkt zu sein scheint. Variabel ist die Form, die zwischen längeren mehr zugespitzten und kürzeren deutlich abgestutzten Exemplaren schwankt.

Corbula andamanica E. SMITH.

Taf. IV, Fig. 120.

Station 244 (Daressalam), zahlreiche Schalen.

Die Art ist (Ann. nat. Hist., ser. 7, Vol. 18, p. 263) beschrieben, aber nicht abgebildet, daher ist hier eine rechte und eine linke Schalenklappe dargestellt. Nur von einem Tier sind beide Klappen in Zusammenhang vorhanden, die linke hat hier am Rande ein braunes Periostracum. Länge und Höhe der rechten Schale 6,75 mm.

Familie Pholadidae.

Pholas alfredensis Bartsch?

2 Schalenbruchstücke von Station 100 (Francisbucht) und eins von Station 101 (Algoabai) mögen zu dieser in „Report on the Turton Collection of South African Marine Shells" p. 210 beschriebenen Art gehören.

Martesia striata (Linné).

1 Schalenklappe von Station 244 (Daressalam).

Familie Teredinidae.

Bankia capensis Calman.

Station 99 (Plettenbergbucht), einige Tiere.

Familie Myochamidae.

Aus dieser Familie ist nur die nicht festsitzende Gattung *Myodora* Gray durch einige Arten vertreten.

Myodora quadrata E. Smith.

2 Schalenklappen von Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe) stimmen mit der Abbildung dieser Art in „Ill. Investigator", Taf. 13, Fig. 5, überein; sie sind 13 mm lang. Auch eine Anzahl kleinerer Schalen von Station 245 (463 m Tiefe), sowie 1 Exemplar von Station 242 (404 m Tiefe) an der ostafrikanischen Küste.

Myodora valdiviae n. sp.

Taf. IV, Fig. 121.

Schale ungleichklappig, zusammengedrückt, ungleichseitig, im Umriß abgerundet-viereckig. Die rechte konvexe Schale umfaßt dorsal die etwas kleinere und flache linke Schale. Die stets kürzere Vorderseite hat einen geraden, schnell abfallenden Dorsalrand, der mit deutlichem Winkel in den etwas gebogenen Unterrand übergeht. Der längere hintere Schalenteil ist gerade abgeschnitten, der hintere Dorsalrand etwas konkav; sein Uebergang zum Hinterrand ist etwa recht- bis stumpfwinkelig, der des Unterrandes abgerundet. Auf der weißlichen Schale verläuft eine schräge stumpfe Leiste vom Wirbel zum hinteren Ende des Unterrandes. Die Skulptur bilden unregelmäßige, konzentrische Streifen, die am Dorsalrand und auf der Leiste besonders scharf ausgeprägt sind, außerdem ist sehr feine, nur bei Lupenvergrößerung sichtbare Netzskulptur vorhanden. Der Wirbel ist sehr spitz, Schild und Schildchen sind abgegrenzt. In der rechten Schale 2 zahnartige divergierende Leisten, in der linken 2 Falten. Innenfläche mit Perlmutterglanz. Länge 13 mm, Höhe 10 mm.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,5′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel).

Bei jungen Exemplaren ist der Umriß mehr dreieckig, wie überhaupt die Form etwas veränderlich ist.

Familie Lyonsiidae.

Lyonsia elegans n. sp.

Taf. V, Fig. 122.

Schale länglich-eiförmig, dünn, zerbrechlich, mäßig gewölbt, ungleichseitig. Der vordere Dorsalrand fällt langsam ab und ist etwas konkav, das Vorderende gerundet. Der hintere Dorsalrand ist länger, gerade und sehr wenig schräg verlaufend, das Hinterende etwas schräg abgestutzt, der Ventralrand nur wenig gebogen. Die durchscheinende Schale ist weißlich, von der Schalenhaut sind nur Reste vorhanden. Die Skulptur besteht im vorderen Teil aus 4—5 etwas schief von dorsal nach ventral laufenden Runzeln; dann folgen im mittleren Teil der Schale 5 wenig hervortretende radiale Rippen mit kleinen Knoten, die nach dem Unterrande zu in kleine Stacheln übergehen.

Vom Wirbel zum Hinterende des Ventralrandes verläuft eine scharf hervortretende Rippe, hinter ihr etwa 5 oder 6 radiale schwächere Rippen, die gleichfalls Knötchen und Stacheln tragen, von denen auch einige zerstreut am Dorsalrand stehen. Die Schale ist außerdem sehr fein gekörnelt. Der etwas vor der Mitte liegende Wirbel ist klein, spitz, nach vorn gerichtet; Schloß zahnlos, nur ein furchenartiges Grübchen für das Lithodesma und das Band. Innenfläche mit Perlmutterglanz. Länge 10,5 mm, Höhe 6,75 mm.

Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam), ein Exemplar.

Diese Art ist durch die Skulptur deutlich gekennzeichnet, sie hat etwas Aehnlichkeit mit der atlantischen *L. formosa* JEFFREYS.

Familie Anatinidae.

Anatina elliptica KING u. BRODERIP.

Eine zerbrochene Schalenklappe von den Kerguelen.

Familie Pholadomyidae.

Panacca sumatrana n. sp.

Taf. V, Fig. 123.

Schale fast dreieckig, sehr ungleichseitig, dünn und zerbrechlich, vorn sehr stark, nach hinten allmählich schwächer gewölbt. Die Vorderseite ist sehr verkürzt und verhält sich in ihrer Breite zur Hinterseite wie 1 : 6. Der vordere Dorsalrand fällt fast senkrecht ab. Der hintere Dorsalrand verläuft fast gerade und bildet einen Winkel von etwa 45° mit der Horizontalen. Der Uebergang in den nur wenig gebogenen Unterrand ist stumpfwinkelig. Die Vorderseite der Schale steht zu deren übrigem Teil fast rechtwinkelig und ist bis auf Zuwachsstreifen glatt. Die unterhalb des Wirbels sehr starke Wölbung nimmt nach dem Hinterende hin gleich-

mäßig ab. Die dünne Schalenoberhaut ist weißlich-gelb und sehr fein gekörnelt. Die Skulptur besteht aus 21 unregelmäßigen scharfen Rippen und sie kreuzenden, etwas welligen konzentrischen Linien. Der Wirbel ist wenig hervortretend und nach vorn geneigt. Schloßzähne fehlen, hinter dem Wirbel ein länglicher Chondrophor. Die Innenfläche ist perlmutterglänzend. Die Skulptur der Außenfläche ist auch auf ihr ausgeprägt. Länge 32,5 mm, Höhe 30 mm.

1 beschädigte linke Schalenklappe von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,5′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel).

Die Art bildet durch ihr Vorkommen im Indischen Ozean eine Verbindung der bisher weit getrennten Vorkommnisse im Atlantischen Ozean und den Meeren Australiens.

Familie Verticordiidae.

Verticordia lamothei Dautzenberg u. H. Fischer.

Da die Beschreibung und Abbildung dieser bei den Azoren gesammelten Art mit den vorliegenden Exemplaren übereinstimmt, können diese trotz der weiten räumlichen Entfernung dazu gestellt werden.

Es liegen Exemplare vor einerseits von Südafrika, nämlich von Station 109 und 110 (auf und bei der Agulhasbank), andererseits von der ostafrikanischen Küste von den Stationen 242, 243, 244, 245 und 251. Die größte Schale von Station 110 ist 8 mm lang und 6,5 mm hoch die Form der Schale ist etwas verschieden, die Oberfläche gerippt und dicht mit kurzen Dörnchen besetzt.

Nach Schalen, die von Monterosato bestimmt sind, ist *V. granulata* Seguenza aus dem Mittelmeer eine sehr ähnliche Art der Sektion *Haliris* Dall.

Verticordia inornata n. sp.

Taf. V, Fig. 124.

Schale klein, ziemlich kräftig, mäßig gewölbt, ungleichseitig, schief herzförmig, der vordere Schalenteil ist deutlich vorgezogen, der vordere Dorsalrand konkav; er geht gerundet in den mäßig gebogenen Bauchrand über. Der Uebergang des schnell abfallenden konvexen hinteren Dorsalrandes zum Bauchrand ist stumpfwinkelig. Der nach vorn gekrümmte Wirbel steht infolge der Verlängerung des vorderen Schalenteiles etwas mehr nach hinten; die Farbe der Schale ist gelblich-weiß. Die Skulptur besteht aus sehr zahlreichen, kleinen, etwas spitzen, in radialen Reihen angeordneten Körnchen. In der rechten Schale ein kräftiger Hauptzahn, in der linken eine Grube und eine Verdickung des Schloßrandes. Innenseite perlmutterartig, Rand glatt. Länge 6,5 mm, Höhe 6 mm.

Station 106 (Agulhasbank), eine ganze Schale, Station 104 (Agulhasbank, 155 m Tiefe), eine Schalenklappe.

Die Herzform der Schale ist durch die geringe Krümmung des Bauchrandes und die Verlängerung des Vorderendes verwischt. Bei der Gesamtlänge von 6,5 mm liegt der Wirbel etwa in 2,5 mm Abstand vom Vorderende. Die Radialrippenskulptur der typischen *Verticordia*-Arten fehlt und tritt nur in der Anordnung der Körnchen in Erscheinung.

Verticordia deshayesiana P. FISCHER.

Von dieser weit verbreiteten Art liegen einige Schalen von der ostafrikanischen Küste (Station 242, 404 m Tiefe) und Station 251 (693 m Tiefe) vor. Wahrscheinlich gehört dazu auch eine kleine Schalenklappe von Station 191 (Siberutinsel).

Verticordia sp.

Eine kleine, am Rande beschädigte Schalenklappe von Station 199 (0° 15,5′ N. Br., 98° 4′ O. L., 470 m Tiefe, Nias-Süd-Kanal), ist nicht sicher zu bestimmen; sie ist vor dem Wirbel tief gebuchtet und mit Radialreihen von Körnchen skulptiert; sie ist fast 4 mm lang und 2,2 mm hoch.

Verticordia guineensis n. sp.

Taf. V, Fig. 125.

Einige Schalen von Station 56 (3° 10′ N. Br., 5° 28,5′ O. L., 2278 m Tiefe, Golf von Guinea) sind der *V. perversa* DALL von der nordamerikanischen Ostküste verwandt, doch anders geformt, während bei dieser der Vorderrand eher nach unten etwas vortritt, so daß die größte Höhe der Schale im vorderen Teil liegt, verläuft bei der vorliegenden Art der Vorderrand im Bogen zu der etwa in der Mitte gelegenen stumpfen Ecke des Unterrandes, auch der Hinterrand verläuft im Bogen, oben fast geradlinig bis zum Wirbel; die Oberfläche zeigt Radialreihen kleiner Dörnchen. Außer einigen etwa 5 mm langen Schalen eine 8 mm lange und hohe Schale.

Auch *V. triangularis* und *densicostata* LOCARD sind nahe verwandte Arten.

Verticordia tenerrima n. sp.

Taf. V, Fig. 126.

Schale klein, stark gewölbt, sehr dünn, breit herzförmig, Dorsalrand fast horizontal verlaufend, vorn etwas konkav, dann fast rechtwinkelig abfallend und in den stark gebogenen Unterrand übergehend. Am Hinterende ist zwischen Dorsalrand und Unterrand ein stumpfer Winkel; der ziemlich stumpfe Wirbel ist nach vorn gewendet und steht etwa zwischen dem ersten Drittel und der Hälfte der Länge; die Skulptur der gelblich-grauen Schale besteht aus zahlreichen, sehr flachen radiären Furchen und kleinen Körnchen, die besonders vorn und am Unterrande dicht gedrängt stehen; in der rechten Klappe ein mäßig starker Hauptzahn. Auf der Innenseite der Schale, deren Perlmutterstruktur infolge der großen Zartheit nicht sehr ausgeprägt ist, scheinen die radiären Streifen sehr deutlich als feine Rippen durch und bewirken eine kaum merkliche Kerbung des Randes. Länge 8,5 mm, Höhe 8,2 mm.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, Zanzibarkanal).

Verticordia sp.

Eine beschädigte Schalenklappe von Station 251 hat eine ähnliche rundliche Form wie *V. tenerrima*, ist aber kräftiger und zeigt nur sehr schwache Andeutung von Radialskulptur.

Verticordia affinis n. sp.

Taf. V, Fig. 127.

Schale klein, mäßig gewölbt, herzförmig, etwas ungleichseitig. Vorderer Dorsalrand konkav, hinterer konvex, beide gerundet in den eckig auslaufenden Bauchrand übergehend, der nach vorn geneigte Wirbel steht fast in der Mitte der Schalenlänge; die Oberfläche der weißlichen Schale zeigt sehr zahlreiche, dichtstehende, annähernd radial angeordnete gelbliche Schüppchen. In der rechten Schale ein kräftiger Hauptzahn; die Innenseite hat starken Perlmutterglanz und glatten Rand. Lunula deutlich. Länge und Höhe 5 mm.

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, Ostafrika), 3 Schalenklappen.

Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe, bei Ostafrika), ein Tier.

Diese Art ist ähnlich der bei den Azoren gesammelten, aber bedeutend größeren *V. triangularis* Locard, doch ist bei dieser der vordere und hintere Dorsalrand mehr gerade. Eine die Uebergangsstellen der Dorsalränder in den Bauchrand verbindende Linie zeigt auch bei *V. affinis* deutlich die Dreiecksform der Schale; die Wölbung der Schale ist am meisten im Mittelteil der Schale ausgeprägt, so daß dieser gegen die mehr abgeflachten Seitenteile etwas buckelig erscheint.

Von der Tiefsee-Gattung *Euciroa* Dall sind nur wenige, zum Teil einander ziemlich ähnliche Arten beschrieben, außer der westindischen *E. elegantissima* Dall: *E. eburnea* Wood-Mason und Alcock und *optima* (Sowerby) aus dem Indischen Ozean, *E. dalli* Pilsbry von Borneo und *E. pacifica* Dall von Hawaii.

Von der Tiefsee-Expedition liegen einige meistens leere Schalen, die zu verschiedenen, zum Teil neuen Arten gehören.

Euciroa eburnea Wood-Mason u. Alcock.

Taf. V, Fig. 128.

Nach sorgfältigem Vergleich mit der Abbildung dieser Art (Illustr. Zool. Investigator, Taf. 4, Fig. 1) können zu ihr 2 linke Schalenklappen von Station 198 (0° 16,5′ N. Br., 98° 7,5′ O. L., 677 m Tiefe, Nias-Süd-Kanal) gestellt werden. Für die Art dürfte charakteristisch sein der fast rechte Winkel, den am Wirbel der Dorsalrand bildet, der vordere Abfall ist schwach konkav, der hintere etwas konvex; die Schale ist stark gewölbt, kräftig, mit einer verschiedenen Anzahl von fadenförmigen Radialrippen skulptiert, die im hinteren Teil sehr dicht stehen und die mit Körnchen besetzt sind, auch die übrige Oberfläche ist rauh. Die Form beider Schalen ist etwas verschieden, die eine ist deutlich kürzer als die abgebildete, im hinteren Teil daher mehr abgerundet. Der vordere lappenförmige Fortsatz des Schloßrandes ist groß. Die abgebildete Schale ist 47 mm lang und 42 mm hoch, die andere 43 mm lang und 40 mm hoch, sie sind also deutlich größer als das typische Exemplar, das 37 mm lang und 33,2 mm hoch ist.

Euciroa optima (SOWERBY).

SOWERBYS *Verticordia optima* (P. malac. Soc. London, Vol. 1, p. 39, Taf. 5, Fig. 3) ist bei genauem Vergleich mit der vorigen Art deutlich verschieden durch ihren quer-eiförmigen Umriß mit rundlich vortretendem Vorderrand und die beträchtlich stärkeren Dörnchen, die nur auf dem hinteren Teil schwächer und zahlreicher sind, auch ist die Schale weniger gewölbt und schwächer; sie erreicht bedeutendere Größe. Von der Art liegen Exemplare vor von folgenden Stationen:

Station 191 (0° 39,2' S. Br., 98° 52,3' O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel), eine 44 mm lange, 38 mm hohe und 26 mm dicke Schale;

Station 194 (0° 15,2' N. Br., 98° 8,8' O. L., 614 m Tiefe, Nias-Süd-Kanal), eine 38 mm lange und 32,5 mm hohe Schalenklappe und ein kleineres Tier;

Station 196 (0° 27,3' N. Br., 98° 7,4' O. L., 646 m Tiefe, Nias-Süd-Kanal), eine 58 mm lange, 53 mm hohe und 34 mm dicke Schale;

Station 203 (1° 47,1' N. Br., 96° 58,7' O. L., 660 m Tiefe, Nias-Nord-Kanal), eine 60 mm lange, 51,5 mm hohe und 34 mm dicke Schale.

Euciroa sp.

Von Station 205 (1° 48,9' N. Br., 96° 53' O. L., 1143 m Tiefe, Nias-Nord-Kanal) liegen 2 zerbrochene Schalenklappen vor, die durch ihre fast kreisrunde Form und beträchtliche Stärke ausgezeichnet sind, da ihnen die Wirbelgegend fehlt, muß von einer Benennung und näheren Beschreibung abgesehen werden. Die eine stärker beschädigte Schale mag etwa 55 mm lang und 54 mm hoch gewesen sein, die andere 52 mm lang und 49 mm hoch; die Oberfläche läßt zahlreiche feine Radialfäden erkennen. *Euciroa dalli* PILSBRY ist nicht so abgerundet, sondern vorn und hinten abgeflacht.

Euciroa aethiopica n. sp.

Taf. V, Fig. 129.

Von Station 246 (5° 24' S. Br., 39° 19,8' O. L., 818 m Tiefe, Pemba-Kanal), liegt eine rechte Schalenklappe vor, die etwa ebenso lang wie hoch ist; sie ist kräftig, stark gewölbt, mit großem Wirbel, von dem der Vorderrand sehr stark abfällt und in gleichmäßigem Bogen in den Unterrand übergeht, während der Hinterrand einen flacheren Bogen bildet, die Oberfläche ist rauh und mit fadenförmigen, bedornten, im hinteren Teile dichteren Radialrippchen skulptiert; der Knotenzahn des Schlosses ist kräftig. Länge 32,5 mm, Höhe 33 mm.

Zu derselben Art gehört eine zerbrochene Schalenklappe von Station 254 (0° 29,3' S. Br., 42° 47,6' O. L., 977 m Tiefe, bei Ostafrika), die 37 mm hoch ist.

Euciroa crassa n. sp.

Taf. V, Fig. 130.

Schale mittelgroß, dick, gewölbt, rundlich-eiförmig, wenig ungleichseitig, der vordere, etwas konkave Dorsalrand verläuft schräg abwärts, und geht gerundet oder schwach stumpfwinkelig in den schön gerundeten Vorderrand über; der hintere Dorsalrand ist etwas konvex und stärker

geneigt; er geht allmählich in den gleichfalls gerundeten Unterrand über, der kräftig hervortretende, nach vorn geneigte Wirbel steht nur wenig vor der Mitte. Die vertiefte Lunula und das Schild sind deutlich ausgeprägt. Die Wölbung der Schale ist im mittleren Teil am stärksten, die Farbe graugelb. Die Skulptur besteht aus sehr zahlreichen — über 40 — radiär verlaufenden, mit stumpfen oder spitzeren Knötchen besetzten Rippen oder Knötchenreihen, die ungleich stark sind. Außerdem ist die Oberfläche fein und ungleich gekörnelt. In der rechten Schale steht ein sehr kräftiger und plumper Knotenzahn; in der linken Schale ist der Schloßrand vor und hinter der Grube zahnartig verdickt. Auf der perlmutterglänzenden Innenseite verlaufen radiäre Streifen, der Rand ist deutlich gefältelt. Länge der größten Schale 38 mm, Höhe 33 mm, Dicke 25 mm.

Station 246 (5° 24' S. Br., 39° 19,8' O. L., 818 m Tiefe, Pemba-Kanal), mehrere Schalen.

Die Variationsbreite dieser Art ist beträchtlich, sowohl in bezug auf die mehr rundliche oder eiförmige Gestalt, die durch die Länge und Neigung des vorderen Dorsalrandes, der zuweilen vor dem Wirbel eine deutliche Bucht bildet, bedingt ist, als auch betreffs der Skulptur, bei der bald mehr Rippchen, bald mehr Knötchenreihen ausgebildet sind; die Knötchen können rundlich, aber auch zu Stacheln verlängert sein.

Euciroà spinosa n. sp.

Taf. V, Fig. 131.

Schale klein, dünn, ungleichseitig, gleichschalig, fast eiförmig. Die bedeutend kürzere Vorderseite und der Bauchrand sind gut gerundet; der gerade, langsam abfallende hintere Dorsalrand geht fast rechtwinkelig in den hinten stark nach oben gezogenen Unterrand über, so daß ein kurzer, abgestutzter Schnabel entsteht. Die Wölbung der Schale ist am stärksten im mittleren Teil, der hintere Teil dagegen ist flach. Die kleinen, spitzen Wirbel sind deutlich abgesetzt und nach vorn gerichtet; die Lunula ist wenig markiert. Die Schalenfarbe ist weißlich. Die Skulptur besteht aus durchschnittlich 18 radiären Rippen, deren letzte besonders hervortritt und den hinteren Teil nach vorn begrenzt. Diese Rippen tragen viele aufrechte spitze Stacheln; die oft kleinere einfache oder geteilte sekundäre Stacheln besitzen. Im hinteren Schalenteil verlaufen noch etwa 8 radiäre Stachelreihen. Zwischen einzelnen der Rippen treten am Unterrand schwächere Zwischenrippen auf. Die Oberseite ist außerdem fein gekörnelt. In der rechten Schale steht ein dreieckiger Hauptzahn und ein leistenartiger hinterer Seitenzahn, in der linken Schale eine Verdickung des vorderen Schalenrandes vor dem Wirbel und ein sehr schwacher hinterer Seitenzahn. Auf der Perlmutterglanz zeigenden Innenfläche markieren sich die Rippen und bewirken eine Faltenbildung des Randes. Länge 10,5 mm, Höhe 8,5 mm.

Station 241 (Daressalam), 1 Tier.

Station 242 (6° 34,8' S. Br., 39° 35,5' O. L., 404 m Tiefe), 1 linke Klappe.

Station 245 (463 m Tiefe), 2 jugendliche Schalen.

Die Art ist durch die starke Stachelbildung gekennzeichnet.

Euciroa (*Acreuciroa*) *rostrata* n. sp.

Taf. V, Fig. 132.

Schale ziemlich groß, ungleichseitig; eiförmig-dreieckig, der fast gerade vordere Dorsalrand geht gleichmäßig gerundet in die Vorderseite, diese gleichfalls gerundet in den mäßig ge-

bogenen Unterrand über, der hintere fast gerade Dorsalrand bildet einen deutlichen dreieckigen, am Ende abgerundeten Schnabel, der sich mit einer schrägen, etwas konkaven Linie mit dem Unterrand verbindet. Der mittlere Schalenteil ist mäßig gewölbt, Vorder- und Hinterende deutlich abgeflacht; der vor der Mitte stehende spitze Wirbel ist etwas nach vorn gewendet; Lunula undeutlich, Schild deutlich begrenzt; die gelblich-weiße Schale trägt sehr zahlreiche radiär verlaufende, ungleich stark entwickelte Rippen, die vorn und hinten am dichtesten angeordnet sind. Auf diesen Rippen stehen viele kleine Stacheln; zwischen den meisten dieser Rippen erster Ordnung stehen feinere zweiter Ordnung mit kleineren Stacheln. Außerdem ist die Oberseite sehr fein gekörnelt. In der rechten Schale befindet sich ein zusammengedrückter Hauptzahn, in der linken ein angedeuteter vorderer und hinterer Seitenzahn. Die innen perlmutterartig glänzende Schale läßt die radiären Rippen erkennen, die einen etwas gewellten Rand bilden, der außerdem noch eine sehr feine Fältelung zeigt.

Station 199 (0° 15,5' N. Br., 98° 4' O. L., 470 m Tiefe), eine 47 mm lange und 31,5 mm hohe rechte Schalenklappe, und eine nicht dazu gehörige kleinere 39 mm lange und 28 mm hohe linke Schalenklappe.

Durch die Schnabelbildung, die an *Cuspidaria* erinnert, unterscheidet sich diese Art sehr auffallend von allen anderen der Gattung und für sie wird daher eine Sektion *Acreuciroa* TH. angenommen werden können, vermutlich wird für sie auch die schwache Ausbildung des Schlosses, besonders der vorderen lappenförmigen Verbreiterung des Randes der linken Klappe, charakteristisch sein.

Lyonsiella agulhasensis n. sp.

Taf. V, Fig. 133.

Schale dünn, schief-eiförmig, unregelmäßig und ungleichseitig; der kürzere Vorderteil hat einen geraden, schnell abfallenden Dorsalrand, der stumpfwinkelig in den geraden oder in der Mitte etwas eingezogenen Unterrand übergeht, der fast horizontale, etwas konkave hintere Dorsalrand fällt rechtwinkelig oder fast rechtwinkelig ab, so daß der längere hintere Schalenteil gerade abgeschnitten ist; der wenig hervortretende und nach vorn geneigte Wirbel dreht seine Spitze wieder etwas zurück und steht etwa am Ende des ersten Drittels der Länge. Vom Wirbel zum Hinterende des Unterrandes läuft eine buckelartige Wölbung, vor der die Schale langsam, hinter ihr schnell abfällt; die weißliche, glanzlose Außenseite der Schale zeigt über 20 fadenförmige radiäre Streifen, die im abgeriebenen Zustand kreidig aussehen. In den breiteren Zwischenräumen verlaufen feine, besonders am Unterrand deutliche radiäre Körnchenreihen. In der linken Schale am Schloßrand ein kleines Grübchen, Perlmutterglanz wenig deutlich.

Station 95 (Kap Agulhas, 80 m Tiefe).

Station 104 (Agulhasbank, 155 m Tiefe).

Von beiden Stationen außer kleineren Schalenklappen je eine größere, doch stark abgerollte, die größte ist vorn abnorm eingedrückt, sie ist 14 mm lang und 10,5 mm hoch, die andere 11 mm lang und 9 mm hoch; die abgebildete ist 6,25 mm lang und 4,6 mm hoch.

Familie Poromyidae.

Poromya sansibarica n. sp.

Taf. V, Fig. 134.

Schale eiförmig-rundlich, stark gewölbt, dünn. Der vordere Dorsalrand fällt rasch ab und ist etwas konkav, das Vorderende ist etwas vorgezogen und gerundet. Der Bauchrand ist mäßig gebogen, der hintere Dorsalrand gleichfalls schnell abfallend, das etwas verlängerte Hinterende schräg abgestutzt. Vom Wirbel läuft zum hinteren Teil des Unterrandes eine etwas kielartig vortretende Leiste. Die starke Schalenwölbung nimmt nach hinten schnell ab. Die nur sehr wenig vor der Schalenmitte stehenden Wirbel sind stark gewölbt, hervorragend und nach vorn geneigt. Die Lunula ist wenig deutlich. Die Schale ist grau, matt glänzend und etwas opalisierend, stellenweise mit schuppiger Epidermis bedeckt, außerdem zeigt sie sehr feine Pünktchen. In der rechten Schale ein kräftiger, etwas gekrümmter Hauptzahn, dahinter eine Grube; in der linken Schale ein verlängerter Seitenzahn, Innenfläche perlmutterglänzend. Länge 11 mm, Höhe 9 mm.

Station 245 (Zanzibarkanal, 463 m Tiefe), 1 rechte und linke, nicht zusammengehörende Schalenklappe und einige Bruchstücke und kleinere Schalen; einige Schalen von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam).

Der Umriß der Schale ist bald mehr rundlich, bald etwas eiförmig verlängert. Die in radialen Reihen dicht nebeneinander stehenden schuppigen Körnchen entsprechen je einem darunter liegenden, nach Verlust der ersteren sichtbar werdenden punktartigen Grübchen.

Poromya orientalis n. sp.

Taf. V, Fig. 135.

Schale dünn, sehr gewölbt, rundlich, ein wenig ungleichseitig, der vordere Dorsalrand fällt schnell ab und ist etwas konkav, das Vorderende der Schale breit gerundet, der Unterrand kräftig gebogen. Der hintere Dorsalrand fällt mäßig schnell ab und ist fast gerade; der Unterrand steigt zum mehr oder weniger verlängerten und gerade abgestutzten Hinterende stark an. Vom Wirbel zum hinteren Teil des Unterrandes zieht eine undeutliche, abgerundete Kante, hinter der sich die sonst sehr gewölbte Schale plötzlich abflacht. Die Schale ist weißlich, etwas irisierend, sehr dicht und fein konzentrisch gestreift. Das nur im unteren und hinteren Teil der Schale erhaltene Periostracum ist gelblich und besteht aus in Reihen stehenden Körnchen; auf der ganzen Außenfläche befinden sich sehr feine eingestochene Punkte, Die kräftig hervortretenden, gewölbten Wirbel sind stark nach vorn eingerollt und stehen etwas vor der Schalenmitte.

Der Hauptzahn der rechten Schale und die Grube sind sehr wenig entwickelt, links ist der Zahn fast obsolet; die Innenfläche ist schwach perlmuttrig, nach dem Rand zu sehr fein gestreift. Länge 9,5 mm, Höhe fast 9 mm.

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika), 2 Schalen und einige meistens zerbrochene Klappen;

Station 256 (1° 49' N. Br., 45° 29,5' O. L., 1134 m Tiefe), 1 Schale und 2 Bruchstücke; Station 257 (1° 48,2' N. Br., 45° 42,5' O. L., 1644 m Tiefe), 1 Schalenklappe und ein beträchtlich größeres, aber zerbrochenes Exemplar.

Die Art ist von der vorigen in einigen Merkmalen erheblich verschieden. Auf Grund der sehr schwachen Schloßzähne und der fast außen befindlichen Knorpelgrube kann sie zur Sektion *Cetomya* DALL gestellt werden.

Poromya niasensis n. sp.

Taf. V, Fig. 136.

Ein Tier von Station 203 (1° 47,1' N. Br., 96° 58,7' O. L., 660 m Tiefe, im Nias-Nordkanal), ist sehr gewölbt, dünnwandig, quer-eiförmig, mit starken, in der Mitte gelegenen und nach vorn geneigten Wirbeln, vor ihnen ist eine deutlich begrenzte, fast kreisrunde Lunula erkennbar; von der Eiform weicht nur das ein wenig schnabelartige Hinterende ab, das ventral leicht konkav und dorsal etwas abgeflacht ist; die Oberfläche weist sehr kleine Körnchen auf. Das Schloß ist sehr schwach. Länge 9 mm, Höhe 7,75 mm, Dicke 6,5 mm.

Poromya sumatrana n. sp.

Vaf. V, Fig. 137.

Einige Schalenklappen von Padang und der Insel S. Barbara (0°, 107° O. L.), gehören zu einer kleinen Art, deren Vorderrand oben ziemlich deutlich gebuchtet, dann rundlich vorgezogen ist, der Unterrand ist breit bogig, hinten durch eine Bucht von dem abgestumpften, schnabelartigen Hinterteil abgesetzt, dieser hat eine herablaufende Kante, vor welcher die Schale rinnenförmig eingedrückt ist; die Oberfläche ist sehr dicht und fein gekörnelt. Die Lunula ist vertieft, aber nicht durch eine eingedrückte Linie begrenzt. Der Schloßrand ist verhältnismäßig kräftig, der Unterrand fein gefaltet.

Länge der größten Klappe 5 mm, Höhe 4,5 mm.

Familie Cuspidariidae.

Cuspidaria inflata (JEFFREYS)?

Ein Bruchstück von Station 83 (25° 25,3' S. Br., 6° 12,4' O. L.) hat Aehnlichkeit mit dieser Art, da aber der vordere Teil fehlt, ist die Bestimmung unsicher.

Cuspidaria colpodes DAUTZENBERG u. H. FISCHER.

Eine rechte Schalenklappe von demselben Fundort mag von einem jungen Tier dieser Art herrühren (vgl. Mém. Soc. zool. France, Vol. 10, p. 223, Taf. 7, Fig. 3, 4), sie unterscheidet sich freilich von dieser Abbildung durch etwas geringere Höhe und dadurch, daß der gerade Hinterrand des sehr kurzen und breiten Schnabels nicht schräg, sondern senkrecht ist; sie ist 2,75 mm lang und 2 mm hoch.

Die Art ist ursprünglich bei den Azoren gefunden worden. Es liegen in der vorliegenden Sammlung ein Paar Schalen von der ostafrikanischen Küste (Station 251 1° 40,6' S. Br., 41°

47,1' O. L., 693 m Tiefe und Station 257 1° 48,2' N. Br., 45° 42,5' O. L., 1644 m Tiefe) vor, welche der Abbildung dieser Art so ähnlich sind, daß sie als zu ihr gehörig angesehen werden können, jedenfalls ist die Aehnlichkeit größer als mit der Schale von Station 83, die vielleicht als Varietät bezeichnet werden kann.

Cuspidaria aequatorialis n. sp.

Taf. V, Fig. 138.

Von der Station 191 (0° 39,2' S. Br., 98° 52,3' O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) und von der Station 251 (1° 40,6' S. Br., 41° 47,1' O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika) liegen ein Paar Schalen einer mit der vorigen verwandten Art vor, die nur durch einen längeren Schnabel verschieden sind. Der vordere Teil ist sehr breit gerundet, die größte Höhe hat die Schale unter den wenig vorragenden Wirbeln; zum Schnabel steigt der Unterrand schräg und fast geradlinig empor, der Schnabel ist hinten gerade abgeschnitten, sein Dorsalrand leicht konkav und deutlich länger als der Vorderteil der Schale; die Oberfläche ist fein und dicht konzentrisch gestreift; das Schloß ist wie bei der vorigen Art ohne hinteren Zahn in der rechten Klappe. Länge der größten Schale 6 mm, Höhe 4,5 mm.

Cuspidaria rara n. sp.

Taf. V, Fig. 139.

Ein Tier von Station 110 (35° 9' S. Br., 18° 32,8' O. L., 564 m Tiefe, bei der Agulhasbank) hat eine dünne, weiße, ziemlich langgestreckte Schale, deren Dorsallinie stumpfwinkelig ist mit wenig vortretenden Wirbeln, diese liegen in der Mitte, der Hauptteil der Schale ist lang eiförmig, hinten am Beginn des Schnabels ist der Unterrand sehr schwach konkav, der Hinterrand mäßig breit, fast gerade, der hintere Dorsalrand etwas konkav; der vordere Hauptteil hat einige fadenförmige konzentrische Fältchen, die nach dem Unterrand hin undeutlicher werden und am Grunde des Schnabels aufhören; hinter dem mäßig gewölbten Vorderteil ist die Schale etwas rinnenartig eingedrückt; in der rechten Klappe ist hinter dem Ligament ein ziemlich kleiner dreieckiger Zahn vorhanden. Länge 7,75 mm, Höhe fast 4,5 mm.

Cuspidaria agulhasensis n. sp.

Taf. V, Fig. 140.

2 Tiere von Station 109 (35° 19' S. Br., 20° 12' O. L., 126 m Tiefe, Agulhasbank), gehören zu einer kleinen Art, die nach ihrer Skulptur und dem Schloß mit der vorigen verwandt, aber durch kürzere Form und stärkere Skulptur unterschieden sind; der vordere Teil des Dorsalrandes fällt ziemlich schnell nach unten ab, der Unterrand ist etwas unregelmäßig bogig, hinten kaum konkav, der ziemlich breite und kurze Schnabel ist am Ende etwas abgerundet, oben schwach konkav; die konzentrischen Falten sind kräftig, den Schnabel nicht erreichend, auf diesem sind 2 fadenförmige Längsrippen vorhanden; der Zahn in der rechten Klappe ist schmal. Länge 3,5 mm, Höhe 2,2 mm.

Cuspidaria nasuta SOWERBY.

Diese von SOWERBY in „Marine Investigations South Africa", Vol. 4, p. 18, Taf. 7, Fig. 14 beschriebene südafrikanische Art liegt in einem großen Exemplar (22,5 mm lang) von Station 92 (33° 41,2' S. Br., 18° 0,3' O. L., 178 m Tiefe) und einem kleineren Exemplar von Station 110 (35° 9' S. Br., 18° 32,8' O. L., 564 m Tiefe, bei der Agulhasbank) vor.

Cuspidaria capensis (E. SMITH).

Ein etwas beschädigtes Exemplar von Station 167 (Neu-Amsterdam, 496 m Tiefe), stimmt in den wesentlichen Merkmalen mit dieser von E. SMITH (Rep. Voy. Challenger, Vol. XIII, p. 45, Taf. 9, Fig. 5) von Südafrika beschriebenen Art überein und dürfte trotz geringer Abweichungen (der Schnabel ist etwas länger und an der Unterseite weniger, an der Oberseite mehr abgesetzt, der vordere Dorsalrand etwas weniger gebogen) dazu gehören.

Cuspidaria approximata E. SMITH.

Diese Art ist auf mehreren Stationen an der ostafrikanischen Küste gesammelt worden, ihr kleiner Schnabel ist von dem aufgeblasenen Körper stark abgesetzt.

Station 241 (Daressalam), ein Exemplar;
„ 242 (6° 34,8' S. Br., 39° 35,5' O. L., 404 m Tiefe), 2 Bruchstücke;
„ 243 (6° 39,1' „ „ 39° 30,8' „ „ 400 m Tiefe), 3 Schalenklappen,
„ 245 (5° 27,9' „ „ 39° 18,8' „ „ 463 m Tiefe), 4 Schalenklappen;
„ 256 (1° 49' N. „ 45° 29,5' „ „ 1134 m Tiefe), 3 Schalenklappen.

Cuspidaria salamensis n. sp.

Taf. V, Fig. 141.

Schale klein, mäßig gewölbt, birnenförmig, fast gleichseitig. Das Vorderende ist infolge des stark gerundeten vorderen Dorsalrandes und des gleichfalls vorn ansteigenden Unterrandes fast gleichmäßig kreisrund, der hintere Dorsalrand ist etwas konkav und fast gerade, der Schnabel mäßig lang, der gerundete Unterrand geht langsam ansteigend und etwas nach hinten eingedrückt in den Schnabel über. Die etwas glänzende dünne Schale ist gelblich-weiß und im oberen Teil sehr fein, nach dem Bauchrand immer stärker werdend, dicht konzentrisch gestreift; der nur sehr wenig vor der Mitte liegende Wirbel tritt wenig über den Dorsalrand heraus und ist scheinbar nach hinten gewendet; der kleine spitze Apex aber ist nach vorn gerichtet. In jeder Klappe findet sich eine ziemlich breite, halbmondförmige Lamelle als Ansatz für den hinteren Schließmuskel. Länge der größten Schalenklappe 6,5 mm, Höhe 4,3 mm.

Station 242 (6° 34,8' S. Br., 39° 35,5' O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam).

Cuspidaria aethiopica n. sp.

Taf. V, Fig. 142.

Von Station 251 (1° 40,6' S. Br., 41° 47,1' O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika) ist durch ein Tier und eine Schalenklappe eine der vorigen nahe verwandte Art vertreten, sie ist aber etwas größer und hat hauptsächlich einen breiteren, dreieckigen Schnabel, dessen Unterrand nicht

konkav ist, der vordere Dorsalrand ist weniger gebogen, die Lamelle, an der sich der hintere Schließmuskel anheftet, ist weniger breit; die Oberfläche ist fein und dicht konzentrisch gestreift. Länge 8 mm, Höhe 5,75 mm.

Eine solche innere Lamelle, wie sie diese und die vorige Art aufweisen, ist auch von *C. claviculata* (Dall) und anderen angegeben, sie ist nicht als Schloßzahn anzusehen, sondern dient, wie das Tier der *C. aethiopica* beweist, zum Ansatz des hinteren Schließmuskels. Diese Art steht überhaupt der *C. claviculata* sehr nahe, für diese ist eine Sectio *Halonympha* Dall und Smith aufgestellt worden.

Cuspidaria macrorhynchus E. Smith.

Diese aus dem Indischen Ozean bekannte Art liegt von mehreren Stationen der ostafrikanischen Küste vor:

Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam), 1 Schale und 1 Bruchstück;

Station 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe), einige Schalenklappen;

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe, Zanzibarkanal), nur Bruchstücke;

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe), 2 Schalenklappen;

Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe), 1 Schalenklappe und Bruchstücke.

Cuspidaria microrhina Dall.

Von dieser großen und durch den gebogenen Schnabel auffallenden Art liegen von Station 246 (818 m Tiefe) und von Station 256 (1134 m Tiefe) Bruchstücke und mehrere Schalenklappen vor. Es ist sehr auffallend, daß diese aus dem Atlantischen Ozean von der Südostküste der Vereinigten Staaten angeführte Art auch an der Ostküste Afrikas vorkommt. Die vorliegenden Exemplare stimmen völlig mit der Abbildung von *C. microrhina* Dall in Bull. U. S. Nat. Mus., Vol. 37, Taf. 40, Fig. 2, 3 überein. Die Länge des Schnabels ist etwas verschieden, die größten Schalen sind 56 mm lang und 33 mm hoch.

Cuspidaria infelix Thiele.

Einige Schalen von Station 131 (Bouvetinsel, 457 m Tiefe, im Südlichen Eismeer) stimmen mit der einzigen, schlecht erhaltenen Schale von der Gauss-Station überein. Die Umrißform ist etwas veränderlich. Nur in der rechten Schale befindet sich ein hinterer langer und sehr schmaler Seitenzahn.

Cuspidaria valdiviae n. sp.

Taf. V, Fig. 143.

Schale ziemlich festwandig, kugelig, mit kurzem, stark abgesetztem Schnabel, wenig ungleichseitig, linke Schale etwas größer als die rechte, der vordere Dorsalrand fällt schnell ab; er ist fast gerade oder etwas konvex, der Unterrand stark gebogen; das Vorderende gerundet bis stumpfwinkelig; hinterer Dorsalrand konkav, der Schnabel ist scharf abgesetzt, mittellang,

gerade oder etwas nach oben gebogen, der Unterrand nach dem Schnabel ansteigend. Die gelblich-weiße, etwas glänzende Schale hat zahlreiche konzentrische Streifen, der Schnabel einen deutlichen Kiel; die stark gewölbten Wirbel stehen etwas vor der Schalenmitte und haben einen glatten, nach vorn gerichteten Apex. In der rechten Schale vorn und hinten ein langer Seitenzahn, der hintere im Anfang breit vortretend dreieckig, dann in eine schmale Lamelle auslaufend; links kein Zahn; Bandgrübchen klein und schräg. Die Narben des hinteren Schließmuskels sind nach vorn durch einen deutlichen Wall begrenzt. Länge der größten Schale 11 mm, Höhe 8,5 mm.

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe, bei Ostafrika), einige größere und kleinere Exemplare.

Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe), 2 rechte Schalenklappen.

Station 257 (1° 48,2′ N. Br., 45° 42,5′ O. L., 1644 m Tiefe), 1 rechte Schalenklappe.

Bei dieser Art ist bemerkenswert die kräftige Entwicklung der Schloßzähne und die deutliche Verschiedenheit der beiden Schalenhälften, die linke ist etwas größer, mehr gerundet und schwächer skulptiert, die rechte ein wenig mehr gestreckt, meistens stärker skulptiert. Ein paar verschieden große Schalenklappen von Station 191 sind wahrscheinlich auch zu dieser Art gehörig.

Cuspidaria caduca E. SMITH.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe), 1 Bruchstück;
Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe), 1 Exemplar.

Cuspidaria elegans (HINDS).

4 Schalenklappen von Station 244 (Daressalam, 50 m Tiefe), gehören zu dieser im Indischen Ozean weit verbreiteten Art, die mit *C. moluccana* (AD. und REEVE) identisch ist. Der Fundort ist der am weitesten westlich gelegene unter den bisher bekannten.

Cuspidaria (*Cardiomya*) *costellata* (DESHAYES).

Ein Paar Bruchstücke von Station 28 (Kap Bojador).

Cuspidaria (*Cardiomya*) sp.

2 Bruchstücke der rechten Klappe von Station 104 (Agulhasbank) mit mehreren Rippen und kurzem Schnabel scheinen zu einer noch unbekannten Art zu gehören, deren Körper nicht so aufgeblasen ist wie bei *C. gilchristi* SOWERBY.

Cuspidaria (*Cardiomya*) *alcocki* E. SMITH.

4 beschädigte Schalen von Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam) dürften zu dieser Art gehören, die in der vorderen Hälfte mit mehreren feinen in der hinteren Hälfte mit wenigen starken Rippen skulptiert ist, der Vorderrand bildet mit dem dorsalen eine deutliche Ecke.

Ein gut erhaltenes konserviertes Tier von Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe), 15 mm lang und 9,5 mm hoch.

Von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel) liegen 2 Bruchstücke vor, die sehr ähnlich skulptiert sind, daher können sie zu derselben Art gestellt werden. Außer den Rippen sind sie konzentrisch gerunzelt. Das eine Stück ist etwa 15 mm lang.

Cuspidaria (*Cardiomya*) *chuni* n. sp.

Taf. V, Fig. 144.

Schale ziemlich festwandig, stark gewölbt, ungleichseitig, kurz-birnenförmig. Der konvexe vordere Dorsalrand fällt schnell ab und bildet mit dem stark gebogenen Unterrand eine gleichmäßige Rundung. Der etwas konkave, nur wenig schräg verlaufende hintere Dorsalrand bildet einen verlängerten, deutlich abgesetzten, fast geraden Schnabel. Hinten steigt der Ventralrand stark an und geht etwas konkav in den Schnabel über, die starke Wölbung der Schale nimmt am Ansatz des Schnabels plötzlich stark ab. Auf der Außenfläche der weißlichen Schale verlaufen zahlreiche — etwa 30 — gerundete und ungleich stark ausgeprägte radiale Rippen, diese nehmen von vorn nach hinten an Stärke zu, die kräftigsten stehen in der hinteren Schalenhälfte, werden dann plötzlich sehr schwach, um sich dann nochmals auf dem Schnabel etwas stärker auszuprägen. Die radiale Skulptur wird von konzentrischen, wellig verlaufenden Streifen gekreuzt; die etwas hinter der Schalenmitte stehenden Wirbel treten stark hervor. In der rechten Schale ein kurzer, dreieckiger, kräftiger hinterer Seitenzahn, von ihm geht eine deutliche Leiste ab, die den Ansatz des hinteren Schließmuskels nach vorn begrenzt. Die Radialskulptur tritt auf der Innenfläche der Schale gleichfalls in Erscheinung und bewirkt eine Fältelung des Randes. Länge 11 mm, Höhe 8,25 mm.

Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe, bei Daressalam), ein paar zum Teil zerbrochene Schalenklappen;

Station 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe), eine Anzahl Schalen;

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe), 2 Schalenklappen;

Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe), 4 Schalen.

Die Art ist gekennzeichnet durch die sehr kurze Vorderecke des Dorsalrandes, stärkere radiale und schwache konzentrische Skulptur; sie ist variabel in bezug auf die Stärke der Skulptur, die Anordnung der Radialrippen, die Lage des Wirbels und den Grad der Ausbildung des Schnabels.

Cuspidaria orientalis n. sp.

Taf. V, Fig. 145.

Schale klein, dünn, oval, hinten kurz geschnäbelt, gewölbt, etwas ungleichseitig. Der ziemlich schnell abfallende, etwas konvexe vordere Dorsalrand und der gebogene Unterrand bilden das gerundete Vorderende der Schale; der hintere Dorsalrand verläuft ziemlich gerade und ist etwas konkav; unter dem kurzen Schnabel ist der Ventralrand etwas nach innen gebogen. Die weißliche Schale hat 12—13 ausgeprägte radiäre Rippen und feine Zuwachsstreifen. Die stärksten und am weitesten stehenden Rippen sind am hinteren Schalenteil; sie sind auch kantiger als die übrigen dichter angeordneten und mehr gerundeten Rippen. Der Schnabel trägt 3 bis 4 radiäre Rippen. Die etwas vor der Mitte stehenden Wirbel sind wenig hervortretend, mit

kleinem, glattem Apex. In der linken Schale ein sehr kleiner Hauptzahn und ein gleichfalls kleiner hinterer Seitenzahn; in der rechten Schale ein kräftiger Hauptzahn und ein weit davon abstehender leistenartiger hinterer Seitenzahn. Schale innen radial gefurcht, Rand gefältelt. Länge 4,5 mm, Höhe 2,7 mm.

1 rechte und linke, nicht zusammenpassende Klappen von Station 244 (Daressalam).

Myonera bicarinata E. SMITH.

1 zerbrochene Schalenklappe von Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe, bei Siberutinsel);

1 Klappe von Station 203 (1° 47,1′ N. Br., 96° 58,7′ O. L., 660 m Tiefe), Nias-Nordkanal.

Pseudoneaera minor n. sp.

Taf. V, Fig. 146.

Von Station 244 (Daressalam, 50 m Tiefe), liegen mehrere Schalenklappen vor, die der *Pseudoneaera thaumasia* STURANY (Denkschr. Ak. Wien, Vol. 69, p. 265, Taf. 2, Fig. 11—16) ähnlich, aber sämtlich beträchtlich kleiner und vorn und unten gleichmäßiger gerundet sind, die aus konzentrischen Reifen bestehende Skulptur ist bald dicht, bald erheblich gröber, auch die beiden Schloßzähne der rechten Klappe sind verschieden geformt, in der Ansicht vom Rücken rundlich und nicht divergierend; der Ansatz des hinteren Schließmuskels ist nach vorn durch eine schräge Leiste begrenzt. Länge 4 mm, Höhe 3 mm.

Da auch bei *Cuspidaria*-Arten in der rechten Klappe ein hinterer und ein vorderer Schloßzahn vorkommen können, auch die Leiste vor dem Ansatz des hinteren Schließmuskels ähnlich ist, kann die Gattung *Pseudoneaera,* von der das Tier noch unbekannt ist, wahrscheinlich neben *Cuspidaria* gestellt oder ihr untergeordnet werden.

Verzeichnis der von der Deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Muscheln nach den Stationen geordnet.

Station 3 (57° 26′ N. Br., 1° 28′ W. L., 79 m Tiefe).

Modiolus modiolus (L.).
Cardium (*Acanthocardium*) *echinatum* L.
Cyprina islandica L

Station 4 (60° 42′ N. Br., 3° 10,8′ W. L., 486 m Tiefe).

Arca (*Acar*) *nodulosa* Müll.
„ (*Bathyarca*) *glacialis* Gray.

Station 5 (61° 39′ N. Br., 7° 10′ W. L.).

Venus (*Clausinella*) *fasciata* Da Costa.
Mactra solida L.

Station 25 (33° 43,8′ N. Br., 14° 20′ W. L.).

Ostrea cochlear Poli.

Station 28 (26° 17′ N. Br., 14° 43,3′ W. L., 146 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *similis* Laskey.
Lima (*Limea*) *crassa* Forbes.
Arca (*Bathyarca*) *pectunculoides* Scacchi.
„ „ *koreni* Danielssen.
Limopsis aurita (Brocchi).
Yoldia (*Yoldiella*) *tenuis* (Phil.).
Astarte sulcata Da Costa.
„ (*Digitaria*) *digitaria* L.
Cardita aculeata Poli.
Thyasira croulinensis (Jeffr.).
Venus (*Chione*) *ovata* Penn.
Tellina (*Tellinella*) *pulchella* Lam.
Cuspidaria (*Cardiomya*) *costellata* (Desh.).

Station 33 (24° 35,3′ N. Br., 17° 4,7′ W. L., 2500 m Tiefe).

Arca (*Acar*) *profundicola* Verr.
Vesicomya valdiviae J. u. Th.
„ *longa* Th.

Station 38 (16° 17′ N. Br., 22° 51′ W. L., 77 m Tiefe)

Thyasira croulinensis (Jeffr.).
Lucina (*Loripinus*) *fragilis* Phil.

Station 45 (2° 56,4′ N. Br., 11° 40,5′ W. L., 4990 m Tiefe).

Limopsis pelagica E. Sm.

Station 56 (3° 10′ N. Br., 5° 28,5′ O. L., 2278 m Tiefe).

Limopsis guineensis Th.
Nucula guineensis Th.
Leda vestita Locard.
„ (*Ledella*) *modesta* Th.
Tindaria (*Neilonella*) *guineensis* Th.
Verticordia guineensis J. u. Th.

Station 58 (3° 31′ N. Br., 7° 25,6′ O. L., 710 m Tiefe).

Leda vestita Locard.
Tindaria (*Neilonella*) *guineensis* Th.

Station 63 (2° N. Br., 8° 4,3′ O. L., 2492 m Tiefe).

Arca (*Acar*) *profundicola* Verr.?
Nucula guineensis Th.
Leda vestita Locard.

Malletia obtusa SARS.
Tindaria (*Neilonella*) *guineensis* TH.
Vesicomya chuni J. u. TH.
„ *guineensis* TH.
„ *longa* TH.
„ *striata* J. u. TH.

Station 71 (6° 18,7′ S. Br., 12° 2,1′ O. L., 44 m Tiefe).

Modiolus barbatus (L.).
Arca (*Fossularca*) *lactea* L.
„ (*Noetiella*) *congoensis* TH.
Nucula guineensis TH.
Leda fragilis (CHEMN.).
„ *pella* (L.).
„ *tuberculata* E. SM.
Astarte congoensis J. u. TH.
Venericardia ajar (BRUG.).
„ *lacunosa* RV.
Diplodonta dautzenbergi TH.
Phacoides (*Parvilucina*) *congoensis* J. u. TH.
Dosinia africana GRAY.
Meretrix striata (GRAY).
Venus (*Chione*) *congoensis* TH.
Macoma cumana COSTA.

Station 72 (7° 46,8′ S. Br., 11° 8,1′ O. L., 2338 m Tiefe).

Pecten erubescens RV.?

Station 76 (16° 33′ S. Br., 11° 46′ O. L.).

Leda bicuspidata (GOULD).

Station 81 (16° 26,5′ S. Br., 11° 41,5′ O. L.

Crenella (*Arcoperna*) *alfredensis* BARTSCH.
Limopsilla pumilio (E. SM.).
Pleurodon pretiosus (GOULD)
Hochstetteria velaini E. SM.
Philobrya angulata (SOW.).
Nucula nucleus (L.).
Carditella capensis E. SM.
Carditopsis alfredensis BARTSCH.
Phacoides capensis J. u. TH.
Lepton fortidentatum SOW.
Rochefortia farma BARTSCH.
Cardium papillosum POLI.
Tellina gilchristi SOW.
Donax serra CHEMN.

Station 83 (25° 25.3′ S. Br., 6° 12,4′ O. L.).

Leda prostrata TH.
Yoldia (*Yoldiella*) *exigua* TH.
Cuspidaria inflata JEFFR.?
„ *colpodes* DAUTZ. u. H. FISCH.

Station 92 (33° 41,2′ S. Br., 18° 0,3′ O. L., 178 m Tiefe).

Crenella (*Arcoperna*) *alfredensis* BARTSCH.
Limopsis chuni TH.
Limopsilla pumilio (E. SM.)
Carditella similis J. u. TH.
Cuspidaria nasuta SOW.

Station 95 (34° 51′ S. Br., 19° 37,8′ O. L., 80 m Tiefe).

Pecten (*Chlamys*) *humilis* SOW.
Lima (*Limatula*) *exigua* TH.
Rhomboidella capensis TH.
Crenella striatissima SOW.
Arca acerea MELV. u. STAND.
„ (*Acar*) *agulhasensis* TH.
Limopsilla pumilio (E. SM.).
Pleurodon pretiosus (GOULD).
Hochstetteria velaini E. SM.
Philobrya angulata (SOW.)
„ *limoides* (E. SM.).
„ *africana* BARTSCH.
„ *paramoea* (BARTSCH).
„ *pileata* TH.
Nucula nucleus (L.).
Astarte (*Digitaria*) *africana* BARTSCH.
Carditella laticosta E. SM.
„ *valdiviae* J. u. TH.
„ *rugosa* SOW.
Eucrassatella subquadrata (SOW.)
„ *tenuis* (SOW.)
Venericardia (*Miodontiscus*) *agulhasensis* J. u. TH.
Thecalia concamerata (BRUG.).
Diplodonta africana BARTSCH.
Lepton fortidentatum SOW.
„ *puncticulatum* J. u. TH.
Rochefortia similis E. SM.
Cardium papillosum POLI.
Caryatis hebraea (LAM.).
Saxicava arctica L.
Lyonsiella agulhasensis J. u. TH.

Station 99 (34° 7,3′ S. Br., 23° 27,8′ O. L.).

Bankia capensis CALMAN.

Station 100 (34° 8,9′ S. Br., 24° 59,3′ O. L., 80 m Tiefe).

Pecten sulcicostatus SOW.
Crenella (*Arcoperna*) *alfredensis* BARTSCH.

Pleurodon pretiosus (Gould).
Hochstetteria velaini E. Sm.
Philobrya angulata (Sow.).
Pectunculus kraussi Th.
Nucula nucleus (L.).
Carditella rugosa Sow.
Venericardia (*Miodontiscus*) *elata* Sow.
Thyasira polygonia (Gould).
Phacoides aequalis Th.
Erycina alfredensis Bartsch.
„ (*Scacchia*) *rugosa* J. u. Th.
Rochefortia similis E. Sm.
Cardium papillosum Poli.
Dosinia africana Gray.
Tivela compressa Sow.
„ *transversa* Sow.
Caryatis hebraea (Lam.).
Tellina gilchristi Sow.
„ *vidalensis* Sow.
Macoma africana Sow.
„ *crawfordi* Sow.
Theora alfredensis Bartsch.
Mactra capensis Sow.
Pholas alfredensis Bartsch?

Station 101 (33° 50,5′ S. Br., 25° 48,8′ O. L.).

Anomia ephippium L.
Lima (*Mantellum*) *angulata* Sow.
Crenella (*Arcoperna*) *alfredensis* Bartsch.
Limopsilla pumilio (E. Sm.).
Pleurodon pretiosus (Gould).
Hochstetteria velaini E. Sm.
Philobrya angulata (Sow.).
„ *limoides* (E. Sm.).
Pectunculus kraussi Th,
Nucula nucleus (L.).
Carditella capensis E. Sm.
„ *similis* J. u. Th.
Carditopsis alfredensis Bartsch.
Thyasira polygonia (Gould).
Phacoides capensis J. u. Th.
Erycina subradiata Carp.
„ *alfredensis* Bartsch.
„ (*Scacchia*) *rugosa* J. u. Th.
Kellia rotunda Desh.
Solecardia compta (Sow.).
Montacuta natalensis E. Sm.
Rochefortia helena Bartsch.
„ *farma* Bartsch.
„ *milda* Bartsch.
Cardium papillosum Poli.
Dosinia africana Gray.
Tivela compressa Sow.
Sunetta ovalis Sow.
Tellina gilchristi Sow.
Abra africana Bartsch.
Donax (*Capsella*) *longissimus* Th.
Cultellus pellucidus (Penn.).
Mactra glabrata L.
Saxicava arctica L.

Station 103 (35° 10,5′ S. Br.. 23° 2′ O. L., 500 m Tiefe).

Limopsis chuni Th.
Vesicomya valdiviae J. u. Th.

Station 104 (35° 16′ S. Br., 22° 26,7′ O. L., 155 m Tiefe).

Pecten (*Chlamys*) *humilis* Sow.
Lima (*Limatula*) *densecostata* Th.
„ „ *agulhasensis* Th.
Mytilus (*Aulacomya*) *magellanicus* Chemn.
Arca (*Acar*) *agulhasensis* Th.
„ (*Bathyarca*) *orientalis* Th.
Limopsis agulhasensis Th.
„ *anceps* Th.
Limopsilla pumilio (E. Sm.).
Hochstetteria velaini E. Sm.
„ *decapilata* Th.
Philobrya angulata (Sow.).
„ *limoides* (E. Sm.).
„ *pileata* Th.
Leda belcheri (Hinds).
Astarte agulhasensis J. u. Th.
Carditella rugosa Sow.
„ *similis* J. u. Th.
Eucrassatella subquadrata (Sow.).
„ *tenuis* (Sow.).
Cardita variegata Brug.
Thecalia concamerata (Brug.).
Diplodonta (*Felania*) *rosea* Recl.
Chama gryphoides L.
Cardium papillosum Poli.
Dosinia hepatica var. *subquadrata* Krauss.
Caryatis hebraea (Lam.).
Venus (*Chione*) *intersculpta* Sow.
Saxicava arctica L.
Verticordia inornata J. u. Th.
Lyonsiella agulhasensis J. u. Th.

Station 105 (35° 29′ S. Br., 21° 2,5′ O. L., 102 m Tiefe).

Ostrea algoensis Sow.
Crenella minuta Th.

Hochstetteria velaini E. SM.
Philobrya angulata (SOW.).
,, *africana* BARTSCH.
Pectunculus kraussi TH.
Leda belcheri (HINDS).
Astarte (*Digitaria*) *africana* BARTSCH.
Carditella rugosa SOW.
,, *capensis* E. SM.
,, *subradiata* J. u. TH.
Eucrassatella subquadrata (SOW.).
,, *tenuis* (SOW.).
Venericardia (*Miodontiscus*) *elata* SOW.
,, ,, *agulhasensis* J. u. TH.
Diplodonta (*Felania*) *rosea* RECL.
Lepton puncticulatum J. u. TH.
Psammobia costulata TURT.
Saxicava arctica L.

Station 106 (35° 26,8′ S. Br., 20° 56,2′ O. L.).

Pecten (*Chlamys*) *humilis* SOW.
Lima (*Limatula*) *exigua* TH.
Limopsis anceps TH.
Limopsilla pumilio (E. SM.).
Hochstetteria velaini E. SM.
Philobrya angulata (SOW.).
,, *limoides* (E. SM.).
,, *africana* BARTSCH.
,, *paramoea* (BARTSCH).
Pectunculus kraussi TH.
Nucula nucleus (L.).
,, *tumidula* MALM.
Leda belcheri (HINDS).
Astarte agulhasensis J. u. TH.
,, (*Digitaria*) *africana* BARTSCH
Carditella rugosa SOW.
,, *subradiata* J. u. TH.
Eucrassatella tenuis (SOW.).
Cuna concentrica HEDL.
Venericardia (*Miodontiscus*) *agulhasensis* J. u. TH.
Felaniella alfredensis BARTSCH.
Lepton fortidentatum SOW.
Bornia (*Pythina*) *farica* BARTSCH.
,, *arfica* BARTSCH.
Rochefortia similis E. SM.
,, *elsa* BARTSCH.
,, *helena* BARTSCH.
,, *agulhasensis* J. u. TH.
Sunetta ovalis SOW.
Caryatis hebraea (LAM.).
Psammobia costulata TURT.
Donax bipartitus PILS.
Saxicava arctica L.
Verticordia inornata J. u. TH.

Station 109 (35° 19′ S. Br., 20° 12′ O. L., 126 m Tiefe).

Arca (*Bathyarca*) *orientalis* TH.
Nucula tumidula MALM.
Leda (*Ledella*) *spreta* TH.
Cuspidaria agulhasensis TH.

Station 110 (35° 9′ S. Br., 18° 32,8′ O. L. 564 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *similis* LASKEY.
Nucula tumidula MALM.
Tellina candidata SOW.?
Cuspidaria rara TH.
,, *nasuta* SOW.

Station 114 (34° 20′ S. Br., 18° 36′ O. L., 70 m Tiefe).

Leda belcheri (HINDS).
Caryatis hebraea (LAM.).

Station 131 (54° 28,7′ S. Br., 3° 30′ O. L., 457 m Tiefe).

Lima (*Limatula*) *hodgsoni* E. SM.
Philobrya sublaevis PELS.
Cuspidaria infelix TH.

Station 152 (63° 16,5′ S. Br., 57° 51′ O. L., 4636 m Tiefe).

Dacrydium modioliforme TH.
Tindaria antarctica TH.

Station 160 (Kerguelen, Gazelle-Hafen).

Pecten (*Pseudamusium*) *meleagrinus* TH.
Lima (*Limatula*) *falklandica* (A. AD.).
Mytilus (*Aulacomya*) *magellanicns* CHEMN.
Lissarca media TH.
Yoldia (*Portlandia*) *isonota* MARTS.
Venericardia (*Cyclocardia*) *astartoides* MARTS.
Lasaea consanguinea E. SM.
Pseudokellya cardiformis E. SM.
Tellimya ovalis TH.

Station 161 (48° 57,8′ S. Br., 70° 0,6′ O. L., 88 m Tiefe).

Mytilus edulis L.
,, (*Aulacomya*) *magellanicus* CHEMN.
Yoldia (*Portlandia*) *isonota* MARTS.

Yoldia kerguelensis Th.
Venericardia (*Cyclocardia*) *astartoides* Marts.

Station 165 (38° 40′ S. Br., 77° 38,6′ O. L., 672 m Tiefe).

Arca (*Acar*) *strabo* Hedl.

Station 167 (37° 47′ S. Br., 77° 33,7′ O. L., 496 m Tiefe).

Lima (*Mantellum*) *murrayi* E. Sm.
Arca (*Acar*) *strabo* Hedl.
Caryatis antarctica Vélain.
Cuspidaria capensis (E. Sm.).

Station 185 (3° 41,3′ S. Br., 100° 59,5′ O. L., 614 m Tiefe).

Modiolus watsoni E. Sm.
Arca (*Acar*) *asperula* Dall.

Station 186 (3° 22,1′ S. Br., 101° 11,5′ O. L., 903 m Tiefe).

Modiolus watsoni E. Sm.

Station 190 (0° 58,2′ S. Br., 99° 43,2′ O. L. 1280 m Tiefe).

Modiolus watsoni E. Sm.
Nucula sumatrana Th.

Station 191 (0° 39,2′ S. Br., 98° 52,3′ O. L., 750 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *alcocki* E. Sm.
„ „ *aequatorialis* Th.
Amussium caducum E. Sm.
„ *manaricum* E. Sm.
Lima (*Limatula*) *siberutensis* Th.
Modiolus watsoni E. Sm.
Arca (*Acar*) *asperula* Dall.
„ (*Bathyarca*) *anaclima* Melv. u. Stand.
„ „ *cuculliformis* Th.
Limopsis siberutensis Th.
„ *torresi* E. Sm.
Nucula sumatrana Th.
„ *siberutensis* Th.
„ *aequalis* Th.
„ *torresi* E. Sm.?
„ *semen* Th.
Leda jovis Th.
„ (*Ledella*) *aequatorialis* Th.
Yoldia (*Yoldiella*) *siberutensis* Th.
„ „ *nanula* Th.
„ (*Adranella*) *sundaica* Th.
Malletia sumatrensis Th.
Tindaria (*Neilonella*) *aequatorialis* Th.
„ *siberutensis* Th.
Thyasira aequatorialis J. u. Th.
Vesicomya sumatrana Th.
„ *rotunda* Th.
Tellina siberutensis Th.
Myodora valdiviae J. u. Th.
Panacca sumatrana J. u. Th.
Euciroa optima (Sow.).
Cuspidaria aequatorialis Th.
„ (*Cardiomya*) *alcocki* E. Sm.
Myonera bicarinata E. Sm.

Station 193 (0° 30,2′ N. Br., 97° 59,7′ O. L., 132 m Tiefe).

Arca (*Acar*) *congenita* E. Sm.
Tapes sumatranus J. u. Th.
Corbula densesculpta J. u. Th.
„ *niasensis* J. u. Th.

Station 194 (0° 15,2′ N. Br., 98° 8,8′ O. L., 614 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *alcocki* E. Sm.
Euciroa optima (Sow.).

Station 196 (0° 27,3′ N. Br., 98° 7,4′ O. L., 646 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *alcocki* E. Sm.
Euciroa optima (Sow.).

Station 198 (0° 16,5′ N. Br., 98° 7,5′ O. L., 677 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *alcocki* E. Sm.
Amussium caducum E. Sm.
Lima (*Acesta*) *niasensis* Th.
Abra maxima Sow.
Euciroa eburnea Wood-Mason u. Alcock.

Station 199 (0° 15,5′ N. Br., 98° 4′ O. L., 470 m Tiefe).

Amussium margaritiferum Dautz. u. Bav.
Arca (*Acar*) *incerta* E. Sm.
„ (*Bathyarca*) *anaclima* Melv. u. Stand.
Euciroa (*Acreuciroa*) *rostrata* J. u. Th.

Station 203 (1° 47,1′ N. Br., 96° 58,7′ O. L., 660 m Tiefe).

Limopsis siberutensis Th.
Euciroa optima (Sow.).

Poromya niasensis TH.
Myonera bicarinata E. SM.

Station 205 (1° 48,9′ N. Br., 96° 53′ O. L., 1143 m Tiefe).

Myrina longissima TH.
Thyasira investigatoris (E. SM.).
Phacoides (*Lucinoma*) *borealis* (L.).
Vesicomya cretacea E. SM.?
„ *brevis* E. SM.?

Station 224 (Diego Garcia).

Septifer bilocularis (L.).

Station 241 (Daressalam).

Euciroa spinosa J. u. TH.
Cuspidaria approximata E. SM.

Station 242 (6° 34,8′ S. Br., 39° 35,5′ O. L., 404 m Tiefe).

Amussium siebenrocki STUR.
„ *manaricum* E. SM.
Modiolus watsoni E. SM.
Arca (*Acar*) *incerta* E. SM.
„ (*Bathyarca*) *anaclima* MELV. u. STAND.
„ „ *orientalis* TH.
„ „ *coccus* TH.
Limopsis sansibarica TH.
Nucula fragilis TH.
„ *salamensis* TH.
Leda silicula TH.
Yoldia semisculpta TH.
Malletia sansibarica TH.
Tindaria nuculiformis TH.
„ (*Neilonella*) *lediformis* TH.
Myodora quadrata E. SM.
Lyonsia elegans J. u. TH.
Verticordia lamothei DAUTZ. u. H. FISCH.
„ *deshayesiana* P. FISCH.
Euciroa spinosa J. u. TH.
Poromya sansibarica J. u. TH.
Cuspidaria approximata E. SM.
„ *salamensis* J. u. TH.
„ (*Cardiomya*) *alcocki* E. SM.
„ *macrorhynchus* E. SM.
„ (*Cardiomya*) *chuni* J. u. TH.

Station 243 (6° 39,1′ S. Br., 39° 30,8′ O. L., 400 m Tiefe).

Amussium manaricum E. SM.
Limopsis sansibarica TH.
Nucula salamensis TH.
Leda silicula TH.
Yoldia semisculpta TH.
Tindaria nuculiformis TH.
„ (*Neilonella*) *lediformis* TH.
Verticordia lamothei DAUTZ. u. H. FISCH.
Cuspidaria approximata E. SM.
„ *macrorhynchus* E. SM.
„ (*Cardiomya*) *chuni* J. u. TH.

Station 244 (5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., 50 m Tiefe).

Pecten (*Chlamys*) *crassicostatus* SOW.
Amussium scitulum E. SM.
Lima (*Limatula*) *pusilla* (H. AD.).
„ (*Limea*) *ceylanica* (A. AD.).
Septifer bilocularis (L.).
Rhomboidella capensis TH.
Arca navicularis BRUG.
„ (*Fossularca*) *afra* GM.
„ (*Barbatia*) *decussata* SOW.
„ (*Scapharca*) *clathrata* RV.
„ „ *aethiopica* TH.
„ (*Cucullaea*) *concamerata* (MARTINI).
„ (*Parallelepipedum*) *tortuosa* L.
„ (*Noetia*) *lateralis* RV.
„ (*Acar*) *plicata* CHEMN.
Limopsis japonica A. AD.
Pectunculus mascatensis MELV.
Nucula sultana TH.
„ *sericea* TH.
Diplodonta sansibarica J. u. TH.
„ (*Phlyctiderma*) *subreticulata* J. u. TH.
Lucina (*Loripinus*) *salamensis* J. u. TH.
Phacoides (*Parvilucina*) *semperiana* (ISSEL).
Codakia aethiopica TH.
Lepton orientale MELV.
Bornia rosea LYNGE.
Montacuta obliquans MELV. u. STAND.
„ (*Tellimya*) *rudis* LYNGE.
„ *salamensis* J. u. TH.
Chama spinosa BROD.
Cardium (*Trachycardium*) *rugosum* LAM.
„ *radula* J. u. TH.
„ *australe* SOW.
„ (*Fragum*) *torresi* E. SM.
Isocardia vulgaris RV.
Dosinia prostrata (L.).
Circe scripta (L.).
„ *salamensis* TH.
„ (*Crista*) *discors* (SCHRÖTER).
Callista florida LAM.

Caryatis chordata (E. Römer).
Venus (*Chione*) *marica* L.
„ „ *lamarcki* Gray.
„ „ *valdiviae* J. u. Th.
Tapes exaratus Phil.
Tellina (*Tellinella*) *pulcherrima* Sow.
„ „ *sulcata* Wood.
„ „ *aethiopica* Th.
„ (*Arcopagia*) *isseli* H. Ad.
„ (*Tellinides*) *salamensis* J. u. Th.
„ *valdiviae* J. u. Th.
Psammobia valdiviae J. u. Th.
Solen roseomaculatus Pils.
„ *philippianus* Dkr.
Solecurtus (*Azor*) *minutus* Dkr.
„ *subcandidus* Stur.
Raeta bracheon Stur.
Corbula valdiviae J. u. Th.
„ *densesculpta* J. u. Th.
„ *andamanica* E. Sm.
Martesia striata (L.).
Verticordia lamothei Dautz. u. H. Fisch.
Cuspidaria elegans (Hinds).
„ *orientalis* J. u. Th.
Pseudoneaera minor Th.

Station 245 (5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., 463 m Tiefe).

Lima (*Limea*) *opulenta* Th.
Arca (*Bathyarca*) *anaclima* Melv. u. Stand.
„ „ *orientalis* Th.
„ „ *coccus* Th.
Limopsis sansibarica Th.
Pleurodon maximus Th.
Nucula sansibarensis Th.
„ *suahelica* Th.
„ (*Acila*) *jucunda* Th.
Leda sinuata Th.
„ *silicula* Th.
Yoldia semisculpta Th.
Malletia neptuni Th.
„ *sansibarica* Th.
Tindaria nuculiformis Th.
„ (*Neilonella*) *lediformis* Th.
Thyasira lamelligera J. u. Th.
Tellina chuni J. u. Th.
Myodora quadrata E. Sm.
Verticordia lamothei Dautz. u. H. Fisch.
„ *tenerrima* J. u. Th.
Euciroa spinosa J. u. Th.
Poromya sansibarica J. u. Th.
Cuspidaria approximata E. Sm.
Cuspidaria macrorhynchus E. Sm.
„ *caduca* E. Sm.
„ (*Cardiomya*) *chuni* J. u. Th.

Station 246 (5° 24′ S. Br., 39° 19,8′ O. L., 818 m Tiefe).

Euciroa aethiopica Th.
„ *crassa* J. u. Th.
Cuspidaria microrhina Dall.

Station 249 (3° 7′ S. Br., 40° 45,8′ O. L., 748 m Tiefe).

Amussium manaricum E. Sm.
Astarte aequatorialis J. u. Th.

Station 251 (1° 40,6′ S. Br., 41° 47,1′ O. L., 693 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *aequatorialis* Th.
Amussium manaricum E. Sm.
„ *lacteum* Dautz. u. Bav.
Lima (*Limea*) *opulenta* Th.
Limopsis sansibarica Th.
Nucula somaliensis Th.
Yoldia (*Yoldiella*) *aethiopica* Th.
„ „ *gibbosula* Th.
Tindaria (*Neilonella*) *aequatorialis* Th.
Thyasira valdiviae J. u. Th.
Lucina (*Loripinus*) *salamensis* J. u. Th.
Tellina chuni J. u. Th.
Verticordia lamothei Dautz. u. H. Fisch.
„ *deshayesiana* P. Fisch.
„ *affinis* J. u. Th.
Poromya orientalis J. u. Th.
Cuspidaria colpodes Dautz. u. H. Fisch.
„ *aequatorialis* Th.
„ *aethiopica* Th.
„ *valdiviae* J. u. Th.
„ *macrorhynchus* E. Sm.

Station 253 (0° 27,4′ S. Br., 42° 47,3′ O. L., 638 m Tiefe).

Amussium manaricum E. Sm.

Station 256 (1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., 1134 m Tiefe).

Amussium manaricum E. Sm.
Arca (*Bathyarca*) *coccus* Th.
Yoldia semisculpta Th.
Tellina chuni J. u. Th.
Myodora quadrata E. Sm.
Verticordia affinis J. u. Th.

Poromya orientalis J. u. TH.
Cuspidaria approximata E. SM.
„ *macrorhynchus* E. SM.
„ *microrhina* DALL.
„ *valdiviae* J. u. TH.
„ *caduca* E. SM.
„ (*Cardiomya*) *alcocki* E. SM.
„ „ *chuni* J. u. TH.

Station 257 (1° 48,2′ N. Br., 45° 42,5′ O. L., 1644 m Tiefe).

Tellina chuni J. u. TH.
Poromya orientalis J. u. TH.
Cuspidaria colpodes DAUTZ. u. H. FISCH.
„ *valdiviae* J. u. TH.

Station 258 (2° 58,5′ N. Br., 46° 50,8′ O. L., 1362 m Tiefe).

Phacoides philippinarum (HANL.).
Tellina chuni J. u. TH.

Station 264 (6° 18,8′ N. Br., 49° 32,5′ O. L., 1079 m Tiefe).

Pecten (*Pseudamusium*) *alcocki* E. SM.
Nucula somaliensis TH.

Station 271 (13° 2,8′ N. Br., 46° 41,6′ O. L., 1469 m Tiefe).

Amussium alcocki E. SM.

Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen und Arten.

Die neuen Namen sind gesperrt gedruckt.

A.

Abra africana 80, — *maxima* 80.
Amussium alcocki 8, — *caducum* 7, — *lacteum* 8, — *manaricum* 8, — *margaritiferum* 7, — *scitulum* 7, — *siebenrocki* 7.
Anatina elliptica 86.
Anomia ephippium 4.
Antigona reticulata 75.
Arca acerea 17, — *aequilateralis* 17, — *aethiopica* 17, — *afra* 16, — *agulhasensis* 19, — *anaclima* 21, — *asperula* 19, — *clathrata* 17, — *coccus* 22, — *concamerata* 18, — *congenita* 19, — *congoensis* 18, — *cucullіformis* 22, — *decussata* 16, — *dichotoma* 17, — *glacialis* 20, — *incerta* 19, — *koreni* 21, — *lactea* 15, — *lateralis* 18, — *mauritiana* 14, — *mortenseni* 16, — *navicularis* 15, — *nodulosa* 19, — *orientalis* 21, — *pectunculoides* 21, — *pilula* 18, — *plicata* 18, — *polycymoides* 16, — *profundicola* 20, — *sinensis* 16, — *strabo* 20, — *tortuosa* 18.
Asaphis deflorata 81.
Astarte aequatorialis 53, — *africana* 54, — *agulhasensis* 54, — *antarctica* 54, — *congoensis* 53, — *digitaria* 54, — *sulcata* 53.

B.

Bankia capensis 85.
Bornia arfica 66, — *farica* 66, — *rosea* 66.

C.

Callista florida 75.
Cardita aculeata 57, — *variegata* 57.
Carditella capensis 55, — *laticosta* 54, — *rugosa* 55, *similis* 56, — *subradiata* 55, — *valdiviae* 54.
Carditopsis alfredensis 56.
Cardium australe 69, — *echinatum* 68, — *fragum* 70, — *nivale* 70, — *papillosum* 69, — *radula* 69, — *rubicundum* 69, *rugosum* 69, — *subretusum* 70, — *torresi* 70.
Caryatis antarctica 75, — *chordata* 75, — *hebraea* 75.
Chama brassica 68, — *corbierei* 68, — *gryphoides* 68, — *rüppelli* 68, — *spinosa* 68.
Circe discors 75, — *gibbia* 75, — *pectinata* 75, — *salamensis* 75, — *scripta* 74.
Codakia aethiopica 64.
Corbula andamanica 84, — *densesculpta* 84, — *niasensis* 84, — *valdiviae* 83.
Crenella alfredensis 13, — *minuta* 13, — *striatissima* 13.
Cultellus pellucidus 82, — *philippianus* 82.
Cuna concentrica 57.
Cuspidaria aequatorialis 95, — *aethiopica* 96, — *agulhasensis* 95, — *alcocki* 98, — *approximata* 96, — *caduca* 98, — *capensis* 96, — *chuni* 99, — *colpodes* 94, — *costellata* 98, — *elegans* 98, — *infelix* 97, — *inflata* 94, — *macrorhynchus* 97, — *microrhina* 97, — *nasuta* 96, — *orientalis* 99, — *rara* 95, — *salamensis* 96, — *valdiviae* 97.
Cyprina islandica 73.
Cyrena cyprinoides 52.

D.

Dacrydium modioliforme 12.
Diplodonta africana 61, — *agulhasensis* 61, — *dautzenbergi* 60, — *rosea* 61, — *sansibarica* 60, — *subreticulata* 61.
Donax bipartitus 81, — *longissimus* 82, — *serra* 81.
Dosinia africana 74, — *hepatica* 74, — *orbignyi* 74, — *prostrata* 74.

E.

Erycina alfredensis 64, — *rugosa* 65, — *subradiata* 64.
Euciroa aethiopica 90, — *crassa* 90, — *eburnea* 89, — *optima* 90, — *rostrata* 91, — *spinosa* 91.
Eucrassatella subquadrata 56, — *tenuis* 56.

F.

Felaniella alfredensis 62.

G.

Galatea bengoensis 52, — *radiata* 52.

H.

Hochstetteria decapitata 31, — *pacifica* 31, — *velaini* 31.

I.

Isocardia vulgaris 70.

K.

Kellia rotunda 66.

L.

Lasaea consanguinea 65.
Leda aequatorialis 47, — *belcheri* 44, — *bicuspidata* 43, — *brookei* 46, — *cygnea* 46, — *fragilis* 43, — *jovis* 46, — *mauritiana* 47, — *modesta* 44, — *pella* 43, — *prostrata* 44, — *silicula* 45, — *sinuata* 45, — *spreta* 45, — *tuberculata* 43, — *vestita* 43.
Lepton fortidentatum 65, — *orientale* 65, — *puncticulatum* 65.
Libitina dolosa 73.
Lima agulhasensis 9, — *angulata* 8, — *ceylanica* 10, — *crassa* 10, — *densecostata* 9, — *exigua* 10, — *falklandica* 9, — *hodgsoni* 9, — *murrayi* 9, — *niasensis* 8, — *opulenta* 10, — *pusilla* 10, — *siberutensis* 9.
Limopsilla pumilio 29.
Limopsis agulhasensis 25, — *anceps* 26, — *aurita* 24, — *chuni* 25, — *densestriata* 28, — *guineensis* 25, — *japonica* 27, — *pelagica* 24, — *sansibarica* 26, — *siberutensis* 27, — *torresi* 28, — *tumidula* 28.
Lissarca clara 30, — *media* 30.
Loripes clausus 62.
Lucina edentula 62, — *fragilis* 62.
Lyonsia elegans 86.
Lyonsiella agulhasensis 92.

M.

Macoma africana 80, — *arsinoensis* 80, — *crawfordi* 80, — *cumana* 80.
Mactra capensis 83, — *glabrata* 82, — *solida* 83.

Malletia neptuni 49, — *obtusa* 49, — *sansibarica* 50, — *sumatrensis* 50.
Malleus vulgaris 13.
Martesia striata 85.
Meretrix striata 74.
Mesodesma glabratum 83.
Modiolus auriculatus 11, — *barbatus* 11, — *fuscus* 11, — *modiolus* 11, — *watsoni* 11.
Montacuta natalensis 66, — *obliquans* 66, — *rudis* 67, *salamensis* 68.
Myodora quadrata 85, — *valdiviae* 85.
Myonera bicarinata 100.
Myrina longissima 12.
Mytilus edulis 11, — *magellanicus* 11. — *pictus* 11.

N.

Nucula aequalis 41, — *cumingi* 42, — *fragilis* 37, — *guineensis* 35, — *jucunda* 40, — *nucleus* 36, — *papillifera* 42, — *salamensis* 38, — *sansibarensis* 38, — *semen* 42, — *sericea* 40, — *siberutensis* 41, — *somaliensis* 37, — *suahelica* 39, — *sultana* 39, — *sumatrana* 40, — *torresi* 42, — *tumidula* 37.

O.

Ostrea algoensis 4, — *cochlear* 4, — *cucullata* 4, — *inaequivalvis* 4.

P.

Panacca sumatrana 86.
Pecten aequatorialis 7, — *alcocki* 6, — *crassicostatus* 6, — *erubescens* 5, — *humilis* 5, — *meleagrinus* 6, — *similis* 6, — *sulcicostatus* 5.
Pectunculus kraussi 35, — *mascatensis* 35.
Perna ephippium 13.
Phacoides aequalis 63, — *borealis* 62, — *capensis* 63, — *congoensis* 62, — *philippinarum* 63, — *semperiana* 63.
Philobrya africana 33, — *angulata* 32, — *kerguelensis* 34, — *limoides* 33, — *paramoea* 33, — *pileata* 34, — *sublaevis* 34.
Pholas alfredensis 85.
Pleurodon maximus 30, — *pretiosus* 29.
Poromya niasensis 94, — *orientalis* 93, — *sansibarica* 93, — *sumatrana* 94.
Psammobia costulata 81, — *valdiviae* 81.
Pseudokellya cardiformis 65.
Pseudoneaera minor 100.

R.

Raeta bracheon 83.
Rhomboidella capensis 12.
Rochefortia agulhasensis 67, — *elsa* 67, — *farma* 67, — *helena* 67, — *milda* 67, — *similis* 67.

S.

Saxicava arctica 83.
Septifer bilocularis 11.
Solecardia compta 66.
Solecurtus minutus 82, — *subcandidus* 82.
Solen roseomaculatus 82.
Spondylus aurantius 4, — *coccineus* 4.
Sunetta ovalis 74.

T.

Tapes deshayesii 77, — *exaratus* 77, — *sumatranus* 77.
Tellina aethiopica 77, — *candidata* 80, — *chuni* 78, — *gilchristi* 79, — *isseli* 78, — *madagascariensis* 78, — *persimplex* 79, *pulchella* 77, — *pulcherrima* 77, — *rugosa* 77, — *salamensis* 79, — *scobinata* 78, — *siberutensis* 78, — *sulcata* 77, — *valdiviae* 79, — *vidalensis* 79.
Thecalia concamerata 58.
Theora alfredensis 80.
Thyasira aequatorialis 59, — *croulinensis* 60, — *investigatoris* 60, — *lamelligera* 60, — *polygonia* 59, — *valdiviae* 59.
Tindaria aequatorialis 52, — *antarctica* 51, — *guineensis* 50, — *lediformis* 51, — *nuculiformis* 51, — *siberutensis* 52.
Tivela compressa 74, — *transversa* 74.
Tridacna elongata 58.

V.

Venericardia agulhasensis 58, — *ajar* 57, — *astartoides* 58, — *elata* 58, — *lacunosa* 57.
Venus congoensis 76, — *fasciata* 76, — *intersculpta* 76, — *lamarcki* 76, — *marica* 76, — *ovata* 76, — *valdiviae* 76.
Verticordia affinis 89, — *deshayesiana* 88, — *guineensis* 88, — *inornata* 87, — *lamothei* 87, — *tenerrima* 88.
Vesicomya brevis 73, — *chuni* 70, — *cretacea* 72, — *guineensis* 71, — *longa* 71, — *rotunda* 73, — *striata* 72, — *sumatrana* 73, — *valdiviae* 71.

Y.

Yoldia aethiopica 47, — *exigua* 48, — *gibbosula* 48, — *isonota* 47, — *kerguelensis* 49, — *nanula* 48, — *semisculpta* 49, — *siberutensis* 47, — *sundaica* 48, — *tenuis* 48.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 6020

Tafel VI.

(Tafel I.)

Tafel VI.

(Tafel I.)

Fig. 1a, b. *Pecten* (*Pseudamusium*) *meleagrinus* Th., linke und rechte Seite. 9:1.
„ 2. *Pecten* (*Pseudamusium*) *aequatorialis* Th., linke Schale. 6:1.
„ 3. *Myrina longissima* Th., von rechts gesehen.
„ 4. *Rhomboidella capensis* Th., von links gesehen. 6:1.
„ 5. *Crenella minuta* Th. 7:1.
„ 6, 6a. *Arca mauritiana* Th., in Seiten- und Rückenansicht.
„ 7. *Arca* (*Fossularca*) *sinensis* Th., in Seitenansicht. 4:1.
„ 8. „ (*Fossularca*) *polycymoides* Th. 4:1.
„ 9. „ (*Barbatia*) *aequilateralis* Th.
„ 10, 10a. *Arca* (*Scapharca*) *aethiopica* Th., in Seitenansicht und Schloßrand.
„ 11. *Arca* (*Noetiella*) *congoensis* Th. 3:1.
„ 12, 12a. *Arca* (*Acar*) *agulhasensis* Th. 3:1, Außen- und Innenseite einer Schalenklappe.
„ 13. „ (*Bathyarca*) *anaclima* Melvill und Standen. 6:1.
„ 14. „ (*Bathyarca*) *orientalis* Th. 6:1.
„ 15, 15a. „ (*Bathyarca*) *coccus* Th., Außen- und Innenseite einer Klappe. 4:1.
„ 16. „ (*Bathyarca*) *cuculliformis* Th.
„ 17. *Limopsis guineensis* Th., a Schloßrand. 4:1.
„ 18, 18a. *Limopsis chuni* Th., Außen- und Innenseite einer Klappe; b Schloßrand vergr.
„ 19. *Limopsis agulhasensis* Th., a Schloßrand. 3:1.
„ 20. „ *anceps* Th., a Innenseite. 4:1.
„ 21, 21a. *Limopsis hilgendorfi* Th., Außen- und Innenseite. 4:1.
„ 22. *Limopsis sansibarica* Th., Innenseite. 4:1.
„ 23. „ *japonica* A. Adams, a Schloßrand vergr.
„ 24. „ *siberutensis* Th., a Schloßrand vergr.
„ 25. „ *densestriata* Martens, Th., a Schloßrand. 4:1.
„ 26. „ *tumidula* Th. 3:1; a Schloßrand. 4:1.
„ 27. *Limopsilla pumilio* (E. Smith). 7:1: a junge Schale in Rückenansicht. 14:1.
„ 28. *Pleurodon maximus* Th., in natürlicher Größe und vergrößert, a Innenseite.
„ 29. *Lissarca clara* Th., a Innenseite. 9:1.
„ 30. *Hochstetteria decapitata* Th., a Innenseite. 9:1.

Taf. I

Verlag von Gustav Fischer in Jena

J. B. Obernetter, München

Tafel VII.

(Tafel II.)

Tafel VII.

(Tafel II.)

Fig. 31, 31a. *Hochstetteria pacifica* Th., Außen- und Innenseite. 14:1.
„ 32. *Philobrya bileata* Th. 9;1.
„ 33. *Philobrya kerguelensis* Th. 6:1; a Schloßrand. 9:1.
„ 34, 34a. *Philobrya* sp. Außen- und Innenseite. 14:1.
„ 35, 35a. *Nucula guineensis* Th., Außen- und Innenseite. 6:1.
„ 36. *Nucula fragilis* Th. und Schloßrand.
„ 37, 37a. *Nucula somaliensis* Th., Außen- und Innenseite. 4:1.
„ 38, 38a. „ *sansibarensis* Th., Außen- und Innenseite. 4:1.
„ 39. „ *salamensis* Th., Außen-, Innen- und Rückenseite. 9:1.
„ 40, 40a, b. „ *suahelica* Th., Außen-, Innen- und Hinterseite. 7:1.
„ 41, 41a. „ *sultana* Th., Außen- und Innenseite.
„ 42. „ (*Acila*) *jucunda* Th.
„ 43, 43a. „ *sericea* Th., Außen- und Innenseite. 6:1.
„ 44, 44a. „ *sumatrana* Th., Außen- und Innenseite. 4:1.
„ 45, 45a. „ *siberutensis* Th., Außen- und Innenseite. 4:1.
„ 46, 46a. „ *aequalis* Th., Außen- und Innenseite. 9:1.
„ 47, 47a. „ *torresi* E. Smith?, Außen- und Innenseite. 6:1.
„ 48, 48a, b. „ *semen* Th., Außen-, Innen- und Rückenseite. 9:1.
„ 49, 49a, b. „ *papillifera* Th., Außen-, Innen- und Rückenseite einer Klappe. 4:1.
„ 50, 50a, b. *Leda* (*Ledella*) *modesta* Th., Außen-, Innen- und Rückenseite. 6:1.
„ 51. *Leda prostrata* Th. 4:1.
„ 52, 52a. *Leda* (*Ledella*) *spreta* Th., Seiten- und Rückenansicht. 9:1.
„ 53, 53a. „ *sinuata* Th., Außen- und Innenseite. 6:1.
„ 54, 54a, b. „ *silicula* Th., Innen-, Außen- und Rückenseite. 4:1.
„ 55. „ *jovis* Th. 6:1.
„ 56, 56a. „ sp. juv., Innen- und Außenseite. 6:1.
„ 57, 57a. „ *cygnea* Th., Außen- und Innenseite. 3:1.

Taf. II

Verlag von Gustav Fischer in Jena

J. B. Obernetter, München

Tafel VIII.

(Tafel III.)

Tafel VIII.

(Tafel III.)

Fig. 58. *Leda* (*Ledella*) *aequatorialis* Th. 6 : 1.
„ 59. *Yoldia* (*Yoldiella*) *siberutensis* Th. 4 : 1.
„ 60. „ „ *aethiopica* Th. 6 : 1.
„ 61, 61a. *Yoldia* (*Yoldiella*) *exigua* Th., Innen- und Außenseite. 9 : 1.
„ 62. „ „ *gibbosula* Th. 6 : 1.
„ 63. „ „ *nanula* Th. 6 : 1.
„ 64. „ (*Adranella*) *sundaica* Th. 6 : 1.
„ 65. „ *kerguelensis* Th., Seitenansicht und Schloßrand.
„ 66, 66a. „ *semisculpta* Th., Innen- und Außenseite. 3 : 1.
„ 67. *Malletia neptuni* Th., Seitenansicht und Schloßrand.
„ 68, 68a. *Malletia sansibarica* Th., Außen- und Innenseite. 4 : 1.
„ 69. „ *sumatrensis* Th. 4 : 1.
„ 70, 70a. *Tindaria* (*Neilonella*) *guineensis* Th., Innen- und Außenseite. 4 : 1.
„ 71. „ *antarctica* Th. 4 : 1.
„ 72, 72a. „ *nuculiformis* Th., Außen- und Innenseite.
„ 73, 73a. „ (*Neilonella*) *lediformis* Th., Außen- und Innenseite. 4 : 1.
„ 74. „ „ *aequatorialis* Th. 6 : 1.
„ 75, 75a. „ *siberutensis* Th., Innen- und Außenseite. 4 : 1.
„ 76. *Astarte congoensis* J. u. Th. 6 : 1.
„ 77. „ *aequatorialis* J. u. Th. 4 : 1.
„ 78, 78a. *Astarte agulhasensis* J. u. Th. 4 : 1, Außen- und Innenseite.
„ 79. *Carditella valdiviae* J. u. Th. 4 : 1.
„ 80. „ *subradiata* J. u. Th. 6 : 1.
„ 81. „ *similis* J. u. Th. 4 : 1.
„ 82, 82a. *Venericardia agulhasensis* J. u. Th., Außen- und Innenseite. 6 : 1.
„ 83, 83a. *Thyasira aequatorialis* J. u. Th., Außen- und Innenseite. 4 : 1.
„ 84, 84a. „ *valdiviae* J. u. Th., Außen- und Innenseite. 4 : 1.
„ 85, 85a. „ *lamelligera* J. u. Th., Außen- und Innenseite. 3 : 1.
„ 86. *Diplodonta dautzenbergi* Th. 3 : 1.

Taf. III

Verlag von Gustav Fischer in Jena

J. B. Obernetter, München

Tafel IX.

(Tafel IV.)

Tafel IX.

(Tafel IV.)

Fig. 87. *Diplodonta sansibarica* J. u. Th. 3 : 1.
„ 88. „ (*Felania*) *agulhasensis* J. u. Th. 3 : 1.
„ 89. „ (*Phlyctiderma*) *subreticulata* J. u. Th. 4 : 1.
„ 90. *Lucina* (*Loripinus*) *salamensis* J. u. Th. 4 : 1.
„ 91. *Phacoidcs* (*Parvilucina*) *congoensis* J. u. Th. 9 : 1.
„ 92. „ *capensis* J. u. Th. 6 : 1.
„ 93. „ *aequalis* Th.
„ 94. *Codakia aethiopica* Th. 6 : 1.
„ 95. *Erycina* (*Scacchia*) *rugosa* J. u. Th. 6 : 1.
„ 96. *Lepton puncticulatum* J. u. Th. 3 : 1.
„ 97. *Rochefortia agulhasensis* J. u. Th. 6 : 1.
„ 98. *Montacuta salamensis* J. u. Th. 4 : 1.
„ 99. *Cardium radula* J. u. Th. 4 : 1.
„ 100. *Vesicomya chuni* J. u. Th., etwas verkleinert.
„ 101. „ *valdiviae* J. u. Th.
„ 102. „ *guineensis* Th.
„ 103. „ *longa* Th.
„ 104. „ *striata* J. u. Th.
„ 105, 105a. „ *sumatrana* Th. 4 : 1 mit den Schloßrändern.
„ 105b. „ *rotunda* Th. 9 : 1
„ 106. *Circe salamensis* Th. 3 : 1.
„ 107. *Venus* (*Chione*) *congoensis* Th. 6 : 1.
„ 108. „ „ *valdiviae* J. u. Th. 6 : 1.
„ 109. *Tapes sumatranus* J. u. Th.
„ 110. *Tellina aethiopica* Th. 4 : 1.
„ 111. „ *chuni* J. u. Th.
„ 112. „ *siberutensis* Th.
„ 113. „ *salamensis* J. u. Th. 4 : 1.
„ 114. „ *valdiviae* J. u. Th.
„ 115. *Psammobia valdiviae* J. u. Th.
„ 116. *Donax* (*Capsella*) *longissimus* Th.
„ 117. *Corbula valdiviae* J. u. Th.
„ 118. „ *densesculpta* J. u. Th. 6 : 1.
„ 119. „ *niasensis* J. u. Th. 6 : 1.
„ 120, 120a, b. *Corbula andamanica* E. Smith, rechte und linke Klappe.
„ 121. *Mydora valdiviae* J. u. Th. 3 : 1.

Taf. IV

Verlag von Gustav Fischer in Jena

J. B. Obernetter, München

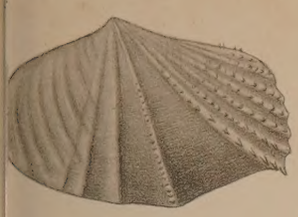
Tafel X.

(Tafel V.)

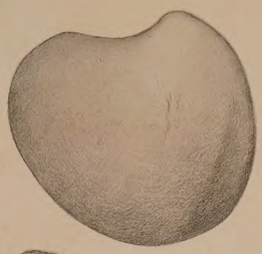
Tafel X.

(Tafel V.)

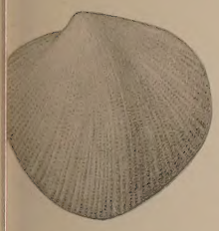
Fig. 122. *Lyonsia elegans* J. u. Th. 4 : 1.
„ 123. *Panacca sumatrana* J. u. Th.
„ 124, 124a. *Verticordia inornata* J. u. Th. 6 : 1. Außen- und Innenseite einer Schalenklappe.
„ 125. „ *guineensis* Th. 4 : 1.
„ 126, 126a. „ *tenerrima* J. u. Th. 4 : 1. Außenseite und Schloßrand.
„ 127. „ *affinis* J. u. Th. 4 : 1.
„ 128. *Euciroa eburnea* Wood-Mason u. Alcock.
„ 129, 129a. *Euciroa aethiopica* Th., Außenseite und Schloßrand, etwas vergrößert.
„ 130. „ *crassa* J. u. Th.
„ 131. „ *spinosa* J. u. Th. 3 1/2 : 1.
„ 132, 132a. „ (*Acreuciroa*) *rostrata* J. u. Th., Außenseite und die beiden Schloßränder.
„ 133. *Lyonsiella agulhasensis* J. u. Th. 6 : 1.
„ 134, 134a. *Poromya sansibarica* J. u. Th. 4 : 1. Innen- und Außenseite der rechten Klappe.
„ 135. „ *orientalis* J. Th. 4 : 1.
„ 136. „ *niasensis* Th. 4 : 1.
„ 137, 137a. „ *sumatrana* Th. 6 : 1. Rechte Klappe von der Seite und von oben gesehen.
„ 138. *Cuspidaria aequatorialis* Th. 4 : 1.
„ 139. „ *rara* Th. 3,7 : 1.
„ 140. „ *agulhasensis* Th. 6 : 1.
„ 141, 141a. *Cuspidaria salamensis* J. u. Th. 4 : 1. Innen- und Außenseite einer Klappe.
„ 142. „ *aethiopica* Th. 4 : 1. Außenseite und Schloßrand.
„ 143, 143a. „ *valdiviae* J. u. Th., Seitenansicht der linken und Schloßrand der rechten Klappe. 4 : 1.
„ 144. *Cuspidaria* (*Cardiomya*) *chuni* J. u. Th. 3 : 1.
„ 145. „ „ *orientalis* J. u. Th. 6 : 1.
„ 146. *Pseudoneaera minor* Th. 9 : 1.

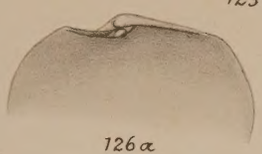

122

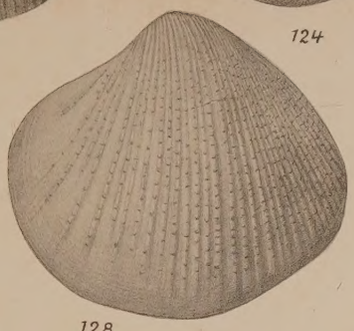
123

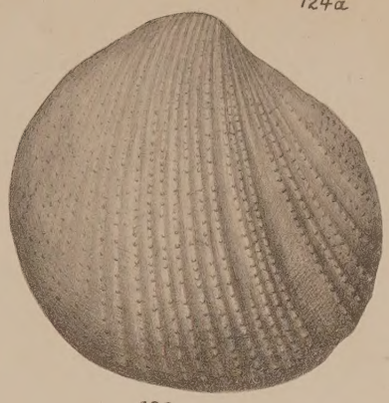

124

124a


125

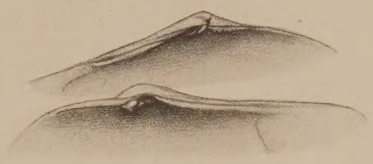

126a

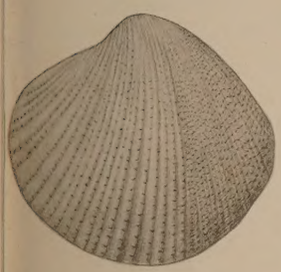

128

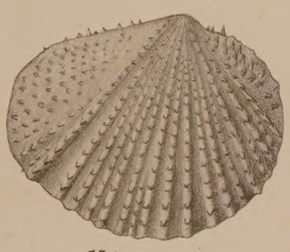

129

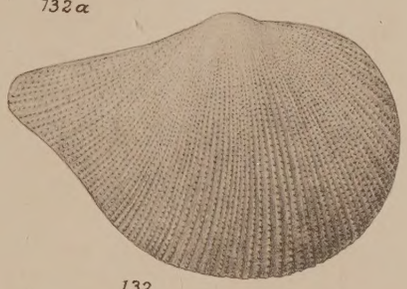
127

126


132a

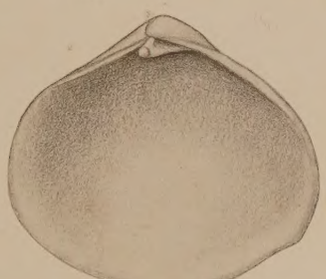

130

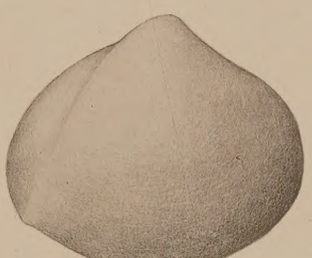

131


132

129a

133


134


134a

135

136

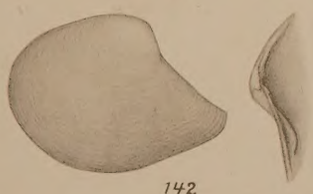
137

137a

138

140

141


142

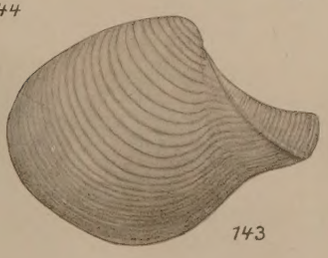
144

139

145

141a

143a


143

146

Taf. V

Verlag von Gustav Fischer in Jena

J. B. Obernetter, München